



**Институт
«Международный томографический центр»
Сибирского отделения
Российской академии наук**



**International Tomography Center
Siberian Branch
Russian Academy of Sciences**

2018

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт «Международный томографический центр»
Сибирского отделения Российской академии наук (МТЦ СО РАН)**



Международный томографический центр был организован в 1989 году по инициативе академика Рената Зиннуровича Сагдеева при активной поддержке Президиума Сибирского отделения АН и Института химической кинетики и горения СО АН. Большой вклад в создание МТЦ и его становление внесла западногерманская фирма «Брукер Спектроспин». Торжественная церемония открытия Международного томографического центра состоялась 13 сентября 1993 года, и эта дата считается его днем рождения.

Со дня основания института директором МТЦ СО РАН был академик Ренат Зиннурович Сагдеев, в 2016 году директором стал академик Виктор Иванович Овчаренко. В 2018 году на эту должность был избран д.ф.-м.н., профессор РАН Константин Львович Иванов.

Сегодня МТЦ СО РАН – это мощный, оснащенный современным оборудованием исследовательский центр. В нем работает 50 научных сотрудников, среди которых 11 докторов наук, в том числе два академика и три профессора РАН, и 26 кандидатов наук. МТЦ СО РАН является одним из базовых институтов СО РАН для прохождения дипломной и преддипломной практики студентов физического факультета, факультета естественных наук и факультета фундаментальной медицины Новосибирского государственного университета (НГУ). Средний возраст научных сотрудников – 42 года.



МТЦ – первый центр магнитно-резонансной томографии (МРТ) за Уралом. В данной области МТЦ СО РАН имеет большой задел в прикладных, экспериментальных и теоретических исследованиях по развитию и оптимизации методик МРТ. Сотрудниками Института внесен весомый вклад в развитие спиновой химии, спектроскопии магнитного резонанса, магнетохимии, дизайна молекулярных магнетиков, физико-химических и биомедицинских приложений МРТ.

Результаты фундаментальных исследований, проведенных сотрудниками МТЦ за прошедшие 25 лет, представлены более чем в 1100 публикациях в ведущих научных изданиях, 15 докторских и 58 кандидатских диссертациях. Они неоднократно входили в число достижений Российской академии наук. По данным ФАНО России в 2014 году по количеству публикаций в Web of Science на одного исследователя МТЦ занял 1-е место среди всех научных организаций РАН.

Проведение исследований в МТЦ СО РАН на мировом уровне в существенной мере стало возможным благодаря поддержке программами РАН и СО РАН, ФЦП, более чем 120 грантами РФФИ, 10 грантами РНФ и других фондов.

***The Institute International Tomography Center
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (ITC SB RAS)***

International Tomography Center was founded in 1989 by academician Renad Zinnurovich Sagdeev, with a strong support of the Presidium of SB AS and the Institute of Chemical Kinetics and Combustion SB AS. A West German company Bruker Spectrospin has also greatly contributed to establishing ITC. The official Opening Ceremony of the International Tomography Center was held on 13 September 1993; this date is considered as the ITC birthday.

Academician Renad Zinnurovich Sagdeev has been the director of ITC since its foundation. In 2016 academician Victor Ivanovich Ovcharenko has become the director. In 2018, Konstantin Lvovich Ivanov, Doctor of Physics and Mathematics and Professor of RAS, has been elected to this position. Presently ITC SB RAS is a powerful research center equipped with modern scientific instruments. It employs 50 researchers, including 11 doctors of science and 26 candidates of science, two academicians and three professors of the Russian Academy of Sciences. ITC is one of the leading institutes of SB RAS and a place where students of the Novosibirsk State University (NSU) work on their theses and carry out pre-diploma practices; they are coming from the physics department, the faculty of natural sciences and the faculty of fundamental medicine. The average age of researchers employed in ITC is 42 years.



ITC is the first center of magnetic resonance tomography/imaging (MRT/MRI) beyond the Urals. ITC takes the lead in this field in Russia, being a home of diverse applied, experimental and theoretical studies on the development and optimization of MRI techniques. The staff of the Institute has made a significant contribution to the development of spin chemistry, magnetochemistry and design of molecular magnets. ITC has a strong scientific background in the field of magnetic resonance spectroscopy, as well as in the fields of physico-chemical and biomedical MRI applications.

Basic studies performed by ITC researchers over the past 25 years have resulted in more than 1100 publications in leading scientific journals, 15 doctoral theses and 58 PhD theses. Scientific results of ITC have been included in the list of the key achievements of the Russian Academy of Sciences. According to the FASO of Russia, in 2014 ITC was the leading Institute of RAS in the number of publications indexed by Web of Science per one researcher.

World-level research activities carried out at ITC have become possible due to significant support by programs of the Russian Academy of Sciences and the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, the Federal Targeted Programs, more than 120 grants from the Russian Foundation for Basic Research, 10 grants from the Russian Science Foundation and funding from other agencies.

МТЦ СО РАН – перспективы развития. Академгородок-2.0

Директор МТЦ СО РАН, д.ф.-м.н., профессор РАН К. Л. Иванов



Сегодня, как и все 25 лет, МТЦ СО РАН динамично развивается и продолжает расширять спектр научных тематик. В рамках программы развития Новосибирского научного центра «Академгородок 2.0» на базе МТЦ СО РАН предполагается создание широкопрофильного научного центра мирового уровня для исследований в области магнитного резонанса – «Национального центра магнитно-резонансной томографии и спектроскопии». Это связано с необходимостью развития научной инфраструктуры СО РАН для проведения работ по спектроскопии и томографии магнитного резонанса в сильных магнитных полях, что актуально для комплексного изучения биомолекул и наноматериалов. В числе задач Центра – развитие методов повышения чувствительности магнитного резонанса за счет использования «гиперполяризованных» спиновых систем; развитие и применение методов МРТ для изучения головного мозга и улучшения качества диагностики нейропатологий и социально значимых заболеваний человека; расширение исследований в области создания и изучения новых магнитных материалов.

На базе «Национального центра магнитно-резонансной томографии и спектроскопии» будет организован Центр коллективного пользования для проведения исследований в области приложения методов магнитного резонанса в физике, химии, биологии и медицине. Для усиления позиций МТЦ СО РАН в подготовке кадров планируется создание образовательной программы по современным методам магнитного резонанса совместно с НГУ, развитие программ научных обменов в целях сотрудничества с ведущими российскими и международными научными центрами и участия в крупных научных проектах.



ITC SB RAS – prospects and plans. Akademgorodok-2.0

Director of ITC SB RAS, Doctor of Sciences, Professor of RAS Konstantin L. Ivanov

Like in the past 25 years, ITC SB RAS presently exhibits dynamic development, continues to expand the range of the research subjects. In the framework of the development program of the Novosibirsk Scientific Center «Akademgorodok 2.0», ITC initiates foundation of a world-level versatile scientific research center in the field of magnetic resonance, the «National Center for Magnetic Resonance Tomography and Spectroscopy». This initiative meets the urgent need to develop modern scientific infrastructure that enables magnetic resonance spectroscopy and imaging studies in strong magnetic fields, being important for comprehensive study of biomolecules and nanomaterials. The tasks of the Center include development of methods for increasing the sensitivity of magnetic resonance through the use of «hyperpolarized» spin systems; development and application of MRI methods for studying the brain and improving the quality of diagnostics of neuropathologies and socially significant human diseases; expansion of research in the field of design and study of new magnetic materials.

Within the initiative «National Center for Magnetic Resonance Tomography and Spectroscopy» a Center of collective research will be established, aiding in collaborative research and applications of magnetic resonance methods in physics, chemistry, biology and medicine. To strengthen the educational component at ITC, it is planned to launch together with NSU an educational program on modern magnetic resonance techniques and to develop scientific exchange programs in order to cooperate with leading Russian and international research centers and participate in major collaborations.

Основные направления научной деятельности МТЦ СО РАН:

- теория химической связи, реакционная способность химических соединений, механизмы химических реакций, протеомика и метаболомика;
- магнитные явления в химии, биологии и медицине; дизайн молекулярных магнетиков и магнитноактивных соединений;
- спектроскопия магнитного резонанса, гиперполяризация, МР-томография для физико-химических и биомедицинских приложений, медицинской диагностики, в том числе в сочетании с другими диагностическими методами.

Научные подразделения МТЦ СО РАН

Отдел магнитных явлений

Лаборатория магнитного резонанса

Группа терагерциндуцированных процессов

Лаборатория магнитно-резонансной микротомографии

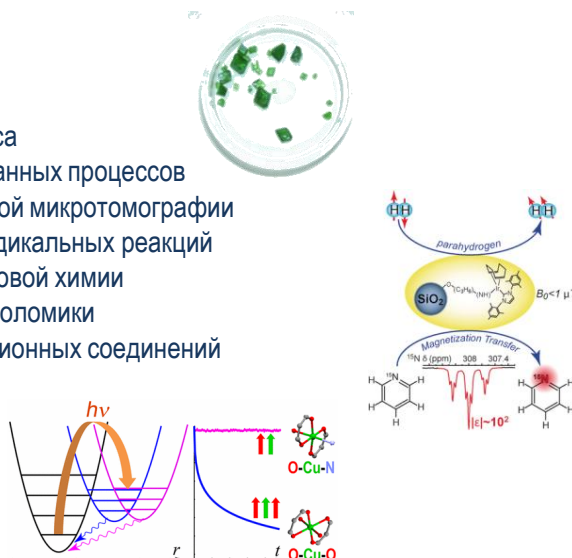
Лаборатория фотохимических радикальных реакций

Лаборатория теоретической спиновой химии

Лаборатория протеомики и метаболомики

Лаборатория многоспиновых координационных соединений

Лаборатория «МРТ технологии»



The main directions of scientific activities of the ITC SB RAS:

- theory of chemical bond, reactivity of chemical compounds, mechanisms of chemical reactions, proteomics and metabolomics;
- magnetic phenomena in chemistry, biology and medicine; design of molecular magnets and magnetically active compounds;
- magnetic resonance spectroscopy, hyperpolarization, MRI for physicochemical and biomedical applications and medical diagnostics, including combination of MRI with other diagnostic methods.

Scientific departments of ITC SB RAS

Department of Magnetic Phenomena

Laboratory of Magnetic Resonance

Group of THz-induced processes

Laboratory of Magnetic Resonance Microtomography

Laboratory of photochemical radical reactions

Laboratory of theoretical spin chemistry

Laboratory of proteomics and metabolomics

Laboratory of Multispin Coordination Compounds

Laboratory «MRI technology»



Отдел магнитных явлений

Лаборатория магнитного резонанса

Руководитель Лаборатории – д.ф.-м.н., профессор РАН М.В. Федин

Группа терагерциндуцированных процессов

Руководитель Группы – к.ф.-м.н. С. Л. Вебер

В Лаборатории реализуется широкий спектр исследований по развитию методологии и применению спектроскопии Электронного Парамагнитного Резонанса (ЭПР) к задачам химии, наук о материалах, биологии, физики, медицины. Развита методика по применению ЭПР к изучению термо- и фотопереключаемых молекулярных магнетиков на основе комплексов меди с нитроксильными радикалами. Полученные результаты стимулировали развитие работ по созданию фотомагнитных материалов, способных к ультрабыстрому переключению спиновых состояний. Развита и применена методика к изучению структурных и функциональных свойств металл-органических каркасов (МОК). Методы стационарного и импульсного ЭПР с использованием спиновых зондов – нитроксильных радикалов – применены для изучения перестроек в структурно-гибких МОК и взаимодействий «гость-хозяин»; получены ключевые данные о структуре и магнитных взаимодействиях в ряде каталитически активных МОК. Проведена серия исследований новых типов спиновых меток для изучения структуры и функций биомолекул методами импульсного ЭПР, в том числе при комнатных температурах. С использованием стационарного, времяразрешенного и импульсного ЭПР изучены физико-химические свойства ионных жидкостей, включая эффекты самоорганизации на нанометровой шкале. В Группе терагерциндуцированных процессов развиваются новые подходы к изучению спиновой динамики и управлению спиновыми состояниями мономолекулярных магнитов с применением лазерного излучения дальнего ИК-диапазона.



Department of Magnetic Phenomena

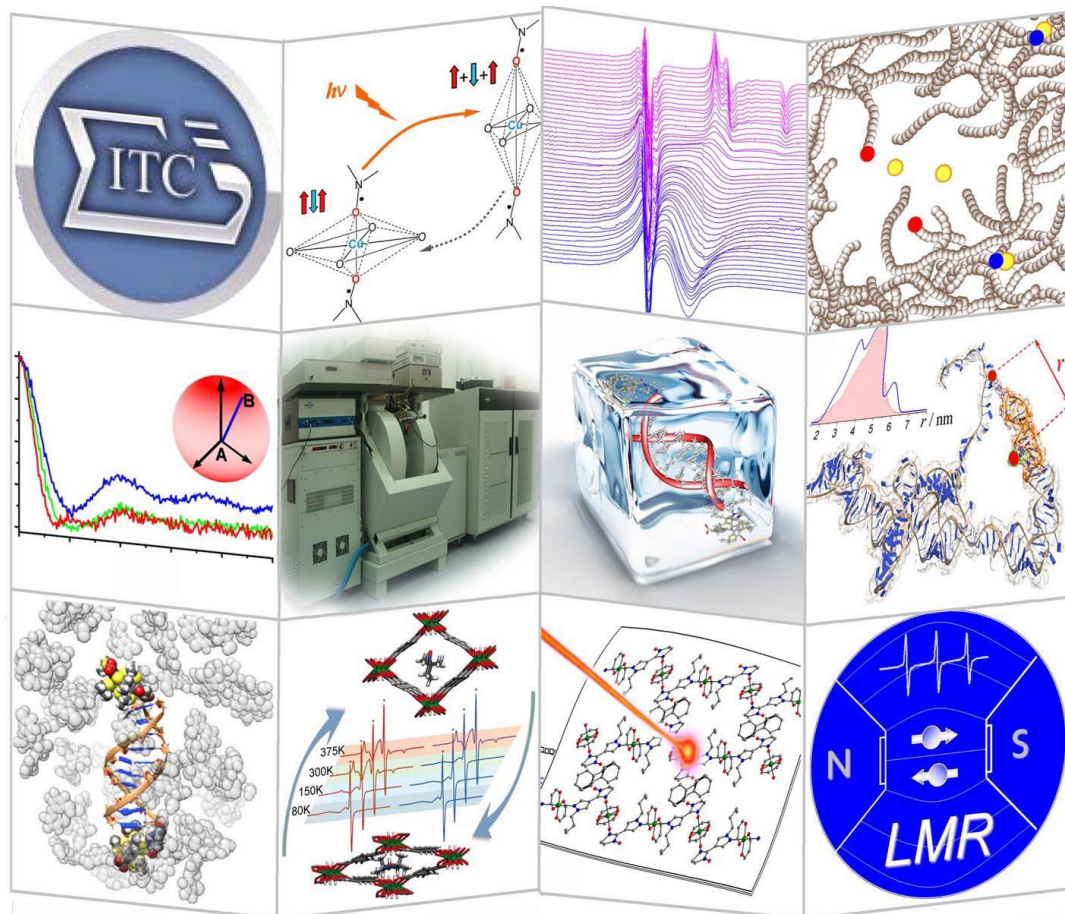
Laboratory of magnetic resonance

Head of Laboratory – Doctor of Science, Professor of RAS Matvey V. Fedin

Group of Terahertz-induced processes

Head of Group – PhD Sergey L. Veber

Laboratory focuses on the development of methodology and applications of Electron Paramagnetic Resonance (EPR) spectroscopy to problems in chemistry, materials science, biology, physics and medicine. In recent years, new EPR approaches have been developed and applied in the study of thermo- and photoswitchable molecular magnets based on copper complexes with nitroxide radicals. The results of these studies have stimulated the development of photomagnetic materials capable of ultrafast spin states switching. A set of EPR approaches was developed and applied to characterize structural and functional properties of Metal-Organic Frameworks (MOFs). Methods of continuous wave and pulse EPR of spin probes, nitroxide radicals, have been used to study rearrangements in structurally flexible MOFs and corresponding guest-host interactions; moreover, key data have been obtained on the structure and magnetic interactions in a series of catalytically active MOFs. New types of spin labels were systematically investigated, to be applied to study the structure and function of biomolecules using pulse EPR techniques, especially, at room temperatures. The integrated methodology of continuous wave, time-resolved and pulse EPR has been applied to study the unusual physicochemical properties of ionic liquids, including effects of their self-organization on the nanometer scale. Group of terahertz-induced processes develops new tools for studying spin dynamics and manipulating the spin states of single-molecule magnets using far-IR laser radiation.



Отдел магнитных явлений

Лаборатория магнитно-резонансной микротомографии

Руководитель Лаборатории – д.х.н., профессор И.В. Коптюг

МРТ является одним из ключевых инструментов современной медицинской диагностики. В то же время, этот неинвазивный метод имеет большой нереализованный потенциал применения при исследовании объектов и процессов неживой природы. Так, современный катализ играет ключевую роль в преодолении барьеров на пути к устойчивому будущему, от внедрения более эффективных и экологически безопасных технологий в химической промышленности до создания энергетики будущего. Примечательно также, что катализ может внести весомый вклад и в разработку медицинских диагностических инструментов следующего поколения в контексте глобальных вызовов в области здоровья и благополучия человека. Не случайно, что с самого момента создания Лаборатории магнитно-резонансной микротомографии ее деятельность основывалась на объединении современных достижений в таких разделах науки, как магнитный резонанс и катализ. Область интересов Лаборатории включает развитие методов магнитно-резонансной спектроскопии (ЯМР, МРС) и томографии и целый ряд их практических применений, от исследований механизмов каталитических реакций и процессов в работающих реакторах до изучения морфологии и процессов в живых системах, включая особенности клеточного метаболизма в норме и при патологии.



Особое место в работах Лаборатории занимают процессы гидрирования (присоединение водорода к ненасыщенным соединениям) и другие каталитические реакции с участием молекулярного водорода. Такие процессы широко представлены в современной пищевой, фармацевтической и нефтехимической промышленности и поэтому требуют детального изучения самыми современными методами. Кроме того, эти процессы весьма перспективны для создания новейших высокочувствительных методов МРТ и МРС для мониторинга состояния здоровья человека и раннего выявления различных заболеваний на основе получения и применения контрастных агентов нового поколения – так называемых гиперполяризованных жидкостей и газов. Работа в этом направлении строится на активном использовании ключевых трендов современного катализа, таких как наведение мостов между гомогенным и гетерогенным катализом, повышение эффективности процессов за счет применения одноцентровых катализаторов, селективное гидрирование ненасыщенных соединений, катализ без использования металлов и ряда других. Ряд наиболее значимых результатов Лаборатории был вынесен на обложки ведущих научных изданий.

Department of Magnetic Phenomena
Laboratory of Magnetic Resonance Microimaging
Head of Laboratory - Doctor of Science, Professor Igor V. Koptyug

MRI is one of the pillars of modern medical diagnostics. At the same time, this non-invasive technique has a large underutilized potential for the studies of objects and processes of inanimate nature. In particular, modern catalysis plays a key role in overcoming the obstacles to a sustainable future, from introducing more efficient and environmentally friendly technologies in chemical industry to creating the energetics of the future. It is remarkable that catalysis can also make a significant contribution to the development of novel medical diagnostic tools required to address the human health and well-being challenge. It is not by chance that from the very moment of creation of the Laboratory of magnetic resonance microimaging, its activity was based on combining modern achievements in such areas of research as magnetic resonance and catalysis. Laboratory research interests include the development of magnetic resonance spectroscopy (NMR, MRS) and imaging techniques and a broad range of their practical applications, from investigating the mechanisms of catalytic reactions and processes in operating reactors to studying the morphology of living systems and dynamic processes within them, including the characterization of normal and pathological cellular metabolism.



A very important role in the studies belongs to hydrogenation processes (an addition of hydrogen to unsaturated compounds) and other catalytic reactions involving molecular hydrogen. Such processes are widely represented in modern food, pharmaceutical and petrochemical industries and therefore need to be studied in detail using the most advanced techniques. In addition, these processes are very promising for the development of novel highly sensitive methods of MRI and MRS for human health monitoring and early detection of various diseases based on the availability and application of contrast agents of a new generation – the so-called hyperpolarized liquids and gases. The efforts in this direction are based on the active use of key trends of modern catalysis, such as bridging the gap between homogeneous and heterogeneous catalysis, process intensification through the use of single-atom and single-site catalysts, selective hydrogenation of unsaturated compounds, metal-free catalysis and more.

A number of results, as the most important, are highlighted on the covers of leading scientific journals.

Отдел магнитных явлений

Лаборатория фотохимических радикальных реакций

Руководитель Лаборатории – д.ф.-м.н. А.В. Юрковская

Исследования, проводимые в Лаборатории фотохимических радикальных реакций, направлены на изучение механизма реакций, структуры, реакционной способности и кинетического поведения короткоживущих промежуточных радикальных частиц в биологически важных молекулярных системах и фотопроцессах. Создание неравновесных спиновых систем основано на значимости магнитных взаимодействий в химии, а именно, влиянии электронных и ядерных спинов на скорость протекания и выход продуктов химических и биологических реакций. Для изучения этих процессов используются современные импульсные методы ядерного магнитного резонанса (ЯМР) с микросекундным временным разрешением, позволяющие регистрировать продукты реакций, поляризованные по ядерному спину. Один из таких методов – метод химической ядерной поляризации (ХПЯ), обладающий высокой спектральной чувствительностью и селективностью, применяется для изучения реакционных радикальных интермедиатов биомолекул в условиях, близких к физиологическим, исследования динамических процессов с участием белковых молекул и нуклеиновых кислот.



Сконструированная сотрудниками Лаборатории автоматизированная установка высокого давления позволяет создавать ядерную спиновую гиперполяризацию, индуцируемую *para*-водородом и *ortho*-дейтерием. Для формирования ядерной спиновой гиперполяризации в реакции гидрирования или переноса поляризации при взаимодействии молекулы-субстрата со спиновыми изомерами молекулярного водорода используются современные методы индуцируемой *para*-водородом и *ortho*-дейтерием поляризации ядер (ИППЯ и ИОПЯ соответственно).

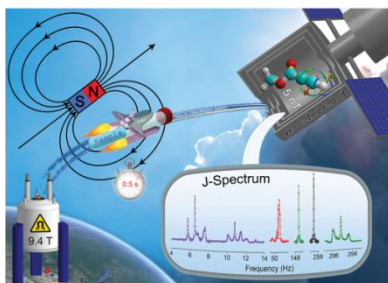
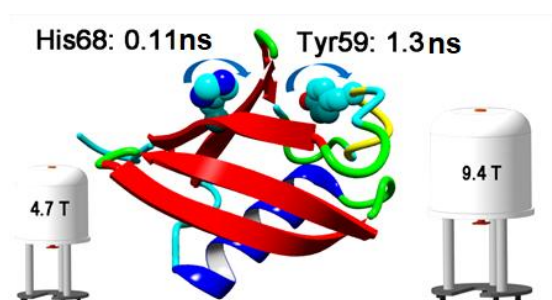
Исследования в этой области, проводимые совместно с Лабораторией теоретической спиновой химии, направлены на выяснение механизма создания и переноса ядерной спиновой гиперполяризации. Разрабатываются эффективные импульсные последовательности; проводятся работы по оптимизации напряженности магнитного поля для создания гиперполяризованных субстратов; подбираются условия для сохранения ядерной спиновой гиперполяризации в долгоживущих спиновых состояниях с целью повышения чувствительности спектроскопии ЯМР и томографии.

Благодаря созданию установки с быстрым переключением магнитного поля на базе ЯМР спектрометра с рабочим полем 9.4 Тл стало возможным проведение экспериментов в исключительно широком диапазоне магнитных полей, в том числе, в ультра-слабых полях, на несколько порядков ниже поля Земли. В ЯМР спектрах сохраняется высокое (~1 Гц) разрешение на уровне отдельных атомов в молекуле. Это важно для изучения спиновой гиперполяризации, а также при исследовании спиновой релаксации любых магнитных ядер в уникально широком диапазоне полей от 10 нТл до 9.4 Тл.

Department of Magnetic Phenomena
Laboratory of Radical Photochemical Reactions

Head of Laboratory – Doctor of Science Alexandra V. Yurkovskaya

Research conducted at Laboratory is aimed at elucidation of reaction mechanisms, as well as the structure, reactivity and dynamic behavior of short-lived radical intermediates in biologically important molecular systems and photoinduced processes. In these research activities, high-power pulsed lasers are used for optical initiation of chemical reactions and modern pulsed NMR methods are applied to detect spin-polarized reaction products with microsecond time resolution. The formation of nonequilibrium spin systems is due to the important role of magnetic interactions in chemistry. The method of Chemically Induced Dynamic Nuclear Polarization (CIDNP), which has a high detection sensitivity and spectral selectivity, is used to study the reactions of radical intermediates of biomolecules in conditions close to physiological ones, as well as to investigate dynamic processes involving protein molecules and nucleic acids.



An automated high-pressure system designed by Laboratory members enables generation of nuclear spin hyperpolarization induced by para-hydrogen and ortho-deuterium. To generate nuclear spin hyperpolarization in hydrogenation reactions or by polarization transfer substrate molecules with the spin isomers of molecular hydrogen, modern techniques of Parahydrogen and Orthodeuterium Induced Polarization (PHIP and ODIP, respectively) are exploited.

Research in this area, conducted together with Laboratory of Theoretical Spin Chemistry, is aimed at finding out mechanisms for creating and transferring nuclear spin hyperpolarization. In addition, effective pulse sequences are being developed; work is underway to optimize the magnetic field to hyperpolarize substrates in an efficient way; the conditions are being optimized to preserve nuclear spin hyperpolarization in the form of long-lived spin states in order to increase the sensitivity of NMR spectroscopy and imaging.

Due to the development of a device for fast switching of the magnetic field on the basis of a 400 MHz NMR spectrometer, it has become possible to perform studies in ultra-low fields, which are several orders of magnitude lower than the Earth's field. High NMR spectral resolution (~ 1 Hz) is maintained allowing one to resolve signals of individual atoms in the molecule. This is important for studying spin hyperpolarization, as well as for investigating spin relaxation of arbitrary magnetic nuclei in a uniquely wide range of magnetic fields, from 10 nT to 9.4 T.

Отдел магнитных явлений

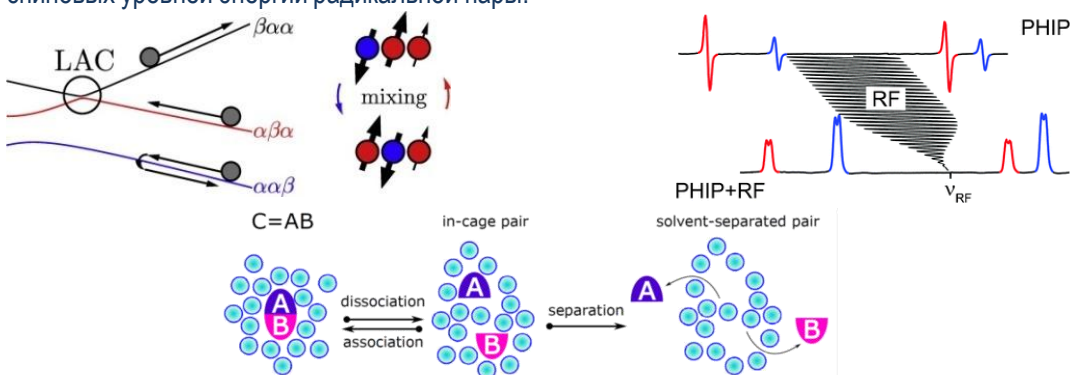
Лаборатория теоретической спиновой химии

Руководитель Лаборатории – д.ф.-м.н., профессор РАН К.Л. Иванов

Помимо традиционных теоретических исследований магнитных эффектов в химических реакциях и химически индуцируемой поляризации электронов и ядер, в настоящее время сотрудники активно работают над развитием теорий диффузионно-контролируемых реакций, исследованием динамики гиперполяризованных спиновых систем, спиновой релаксации, магнитно-структурных фазовых переходов в молекулярных магнетиках, проводят квантово-химические расчеты обменных взаимодействий в гетероспиновых обменных кластерах.

Одним из важнейших результатов работы стало развитие (в сотрудничестве с коллегами из ИХКГ СО РАН) формализма интегральной теории встреч многостадийных реакций в жидкой фазе – наиболее общего подхода для описания кинетики сложных диффузионно-контролируемых процессов в жидкой фазе.

К достижениям в области спиновой химии и спиновой гиперполяризации следует отнести установление роли анти-пересечений уровней в когерентном переносе поляризации и релаксации многоспиновых систем, разработку новых подходов для переноса поляризации; наиболее полное описание зависимости ИППЯ от магнитного поля; нахождение простого соотношения между амплитудами ХПЯ и распределением спиновой плотности в промежуточных радикальных парах; разработку общего теоретического подхода для описания ХПЯ в жидкости и твердом теле при помощи анализа пересечений и анти-пересечений спиновых уровней энергии радикальной пары.



В тесном взаимодействии с сотрудниками Лаборатории фотохимических радикальных реакций развиты новые подходы для управления ядерной спиновой поляризацией при помощи адиабатически переключаемых РЧ-полей. Внесен значительный вклад в развитие методологии «долгоживущих» спиновых состояний в ЯМР – предложены новые методы создания гиперполяризованных долгоживущих спиновых состояний, и разработан универсальный метод генерации и селективной регистрации долгоживущих синглетных спиновых состояний.

Получены новые результаты в области динамической поляризации ядер (ДПЯ): развита теория импульсной ДПЯ, предложен молекулярный механизм эффекта Оверхаузера в твердом теле. Дано последовательное описание спиновой динамики NV центров в кристаллах алмаза под действием переключаемых магнитных полей.

Построена теория термоиндуцированных магнитно-структурных фазовых переходов в полимерных цепочках, содержащих Ян-Теллеровские обменные кластеры. Выполнены квантовохимические расчеты термической трансформации обменных интегралов в гетероспиновых обменных кластерах ряда координационных соединений из семейства дышащих кристаллов.

Department of Magnetic Phenomena
Laboratory of Theoretical Spin Chemistry

Head of Laboratory – Doctor of Science, Professor RAS Konstantin L. Ivanov

Besides traditional theoretical studies of magnetic effects in chemical reactions and chemically induced polarization of electrons and nuclei, presently, Laboratory is actively working on the development of theories of diffusion-controlled reactions, dynamics of hyperpolarized spin systems, spin relaxation, theory of magneto-structural transitions in molecular magnets, quantum chemistry calculations of exchange integrals in hetero-spin exchange clusters.



One of the most important results, which has been achieved in collaboration with colleagues from ICKC SB RAS, is the development of the formalism of the integral encounter theory of multistage reactions, which is currently the most general approach to the description of the kinetics of complex diffusion-controlled reactions in liquid phase. The following most important results in the fields of spin chemistry and spin hyperpolarization have been obtained: the role of level anti-crossings in coherent polarization transfer and spin relaxation has been established and new methods of spin polarization transfer have been elaborated; the most general description of the magnetic field dependence of PHIP has been developed; a relation has been established between the amplitudes of CIDNP and spin density distribution in transient radical pairs; a general approach to CIDNP in liquids and solids has been proposed based on the analysis of spin level crossings and anti-crossings of radical pairs. In collaboration with Laboratory of Radical Photochemical Reactions, new approaches have been developed for manipulating nuclear spin polarization using adiabatically switched RF fields. A strong contribution has been made to the methodology of long-lived states in NMR – new methods have been proposed for generating hyperpolarized long-lived states and a universal approach for generation and selective detection of long-lived states has been devised. New results have been obtained in the field of Dynamic Nuclear Polarization (DNP): theory of pulsed DNP has been developed, molecular mechanism of the Overhauser effect in solids has been proposed. A consistent treatment of the spin dynamics of NV centers in diamond crystals under the action of switched external magnetic fields has been developed.

A theory of thermally induced magneto-structural phase transitions in polymer chains containing Jahn-Teller exchange clusters has been proposed. Quantum chemical calculations of thermal transformation of exchange integrals have been performed for a family of coordination compounds named «Breathing crystals».

Отдел магнитных явлений

Лаборатория Протеомики и Метабомики

Руководитель Лаборатории – д.х.н., профессор Ю.П. Центалович

Работы, проводящиеся в Лаборатории, включают два основных направления: протеомное и метаболомное исследование биологических объектов и изучение фотохимических реакций с участием биологических молекул. Лаборатория располагает самым современным масс-спектрометрическим и фотохимическим оборудованием, что позволяет использовать широкий спектр физико-химических методов для решения научных задач. Для количественного метаболомного профилирования биологических тканей разработан подход, основанный на совместном применении ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии и позволяющий выявлять более сотни метаболитов в тканях и определять их концентрацию.



Результаты, полученные в ходе изучения молекулярных механизмов развития социально-значимых заболеваний, таких как катаракта, кератоконус, рак молочной железы, диабет (возникновение диабетических язв), открывают принципиально новые возможности для разработки новых подходов к диагностике, профилактике и лечению этих заболеваний.

Важные результаты получены при изучении механизмов развития катаракты. Установлено, что молекулярные фильтры, содержащиеся в хрусталике глаза и защищающие сетчатку от воздействия ультрафиолетового (УФ) излучения, под действием света способны вступать в реакции с белками хрусталика и приводить к образованию больших водонерастворимых белковых агрегатов, которые рассеивают свет видимой части спектра и уменьшают прозрачность хрусталика. Еще большей фотохимической активностью обладают продукты распада УФ-фильтров. Показано, что в защите хрусталика от УФ излучения активное участие принимают основные антиоксиданты хрусталика – аскорбиновая кислота и глутатион, являющиеся эффективными тушителями фотовозбужденных молекул и восстановителями образующихся свободных радикалов. Согласно результатам метаболомного анализа тканей глаза, наиболее важные для защиты хрусталика соединения – антиоксиданты, осмолиты, УФ-фильтры – вырабатываются в эпителиальном слое хрусталика, и при развитии катаракты содержание этих соединений в хрусталике существенно уменьшается. Это дает основания предполагать, что деградация эпителиальных клеток хрусталика, приводящая к ослаблению защитных систем хрусталика, является одной из основных причин возникновения катаракты.

Научные сотрудники Лаборатории одновременно являются сотрудниками ЦКП «Масс-спектрометрические исследования», оказывая содействие в решении научных задач ученым из Новосибирска, Санкт-Петербурга, Томска, Братска, Владивостока и других городов страны.

Department of Magnetic Phenomena

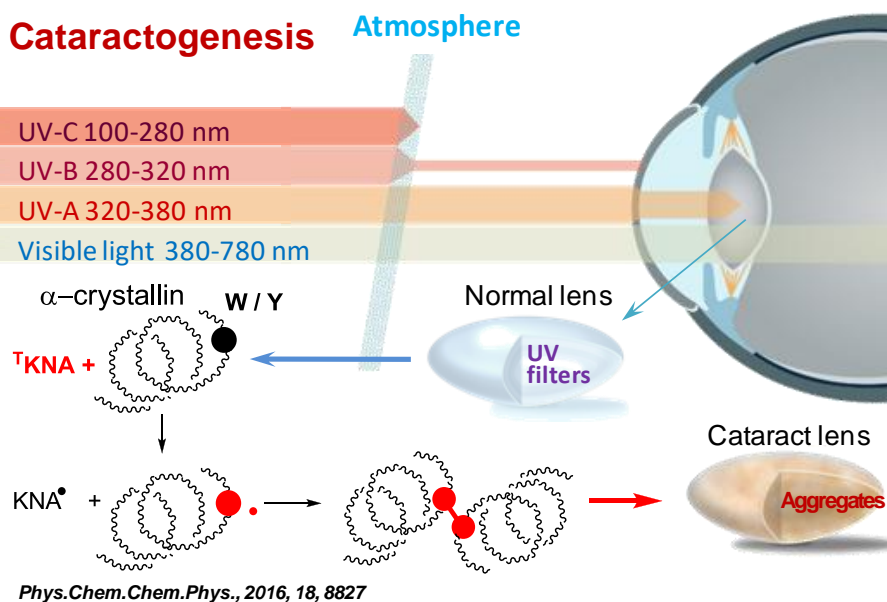
Laboratory of Proteomics and Metabolomics

Head of Laboratory - Doctor of Sciences, Professor Yury P. Tsentelovich

The work carried out at Laboratory includes two main areas: proteomic and metabolomic studies of biological objects, and study of photochemical reactions involving biological molecules. Laboratory is equipped with the most modern mass spectrometry and photochemical equipment, which allows using a wide range of physicochemical methods to solve scientific problems. For quantitative metabolic profiling of biological tissues, an approach has been developed based on the combined use of NMR spectroscopy and mass spectrometry, which enables revealing more than a hundred metabolites and determining their concentrations.

Molecular mechanisms of development of socially significant diseases, such as cataracts, keratoconus, breast cancer, diabetes (the occurrence of diabetic ulcers), were extensively studied. The obtained results pave the way to development of new approaches to the diagnosis, prevention and treatment of these diseases.

Important results have been obtained on the mechanisms of cataracts development. It has been established that molecular filters contained in the human lens and protecting the retina from exposure to ultraviolet (UV) radiation, can react with lens proteins under light irradiation, leading to the formation of large water-insoluble protein aggregates that scatter light in the visible range and reduce the transparency of the lens.



The decay products of UV filters have an even greater photochemical activity. The main lens antioxidants, ascorbic acid and glutathione, are known to be effective suppressors of photoexcited molecules and reducing agents of free radicals. It has been shown that they are actively involved in protecting the lens from UV radiation. According to the results of the metabolic analysis of the eye tissues, the most important compounds for protecting the lens – antioxidants, osmolytes, UV filters – are produced in the epithelial layer of the lens. During the development of cataracts, the content of these compounds in the lens decreases significantly. This suggests that the degradation of the epithelial cells of the lens, leading to a weakening of the protective systems of the lens, is one of the main causes of cataracts.

Researchers of Laboratory are also members of the Center of collective research «Mass spectrometric research», helping scientists from Novosibirsk, St. Petersburg, Tomsk, Bratsk, Vladivostok and other Russian cities to solve scientific problems.

Научное направление «Молекулярные магнетики»

Руководитель – академик РАН, д.х.н., профессор В.И. Овчаренко

Лаборатория многоспиновых координационных соединений

Создание новых типов магнитноактивных соединений – молекулярных магнетиков, перспективных в качестве функциональных материалов и контрастных агентов для МРТ, рабочих элементов квантовых компьютеров, молекулярных сенсоров и актуаторов, способных управляемо функционировать под воздействием света, температуры, давления или магнитного поля, – актуальное междисциплинарное направление современной науки.

Разработаны фундаментальные основы молекулярного конструирования гетероспиновых систем на основе комплексов переходных металлов с органическими радикалами; выполнены пионерские работы по дизайну первых слоисто-полимерных и каркасных молекулярных магнетиков, в том числе и первых ферромагнетиков, не содержащих классических магнитных элементов; открыты спиновые переходы в неклассических системах; созданы дышащие кристаллы и гетероспиновые кристаллы, высокочувствительные к изменению внешнего давления; получены уникальные органические контрасты для МРТ; обнаружен новый тип молекулярных сенсоров ближнего окружения; впервые в мировой практике обнаружены примеры обратимых твердофазных реакций координационной полимеризации-деполимеризации, протекающие без разрушения кристалла; зарегистрировано явление, названное «редокс-индуцированное изменение координации парамагнитного лиганда»; открыта новая химическая реакция, позволяющая получать гетероспиновые соединения недоступного ранее класса.



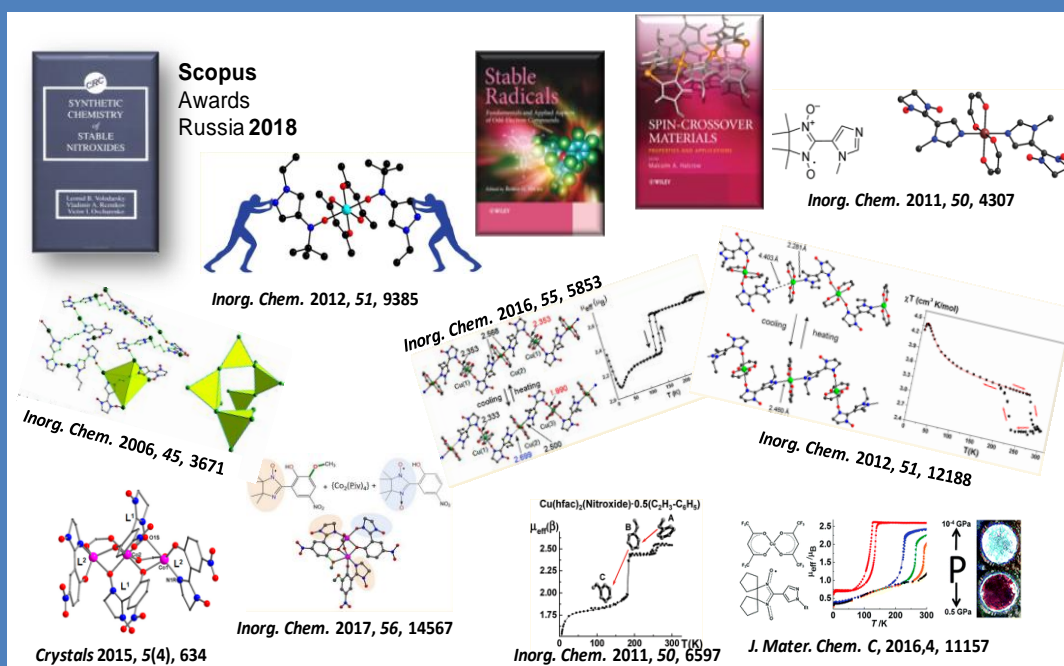
В лаборатории подготовлены и защищены 4 докторские и 12 кандидатских диссертаций; прошли научную стажировку исследователи из России, Франции, Японии и Великобритании. Научная школа В.И. Овчаренко является ведущей в России в области дизайна молекулярных магнетиков. Сотрудники лаборатории принимали активное участие в организации самой важной всемирной конференции в области молекулярного магнетизма – 14-ой Международной конференции по молекулярным магнетикам (ICMM-2014), которая впервые проходила в России, и являются соорганизаторами Всероссийской конференции с международным участием «Высокоспиновые молекулы и молекулярные магнетики» и ежегодного российско-японского семинара «Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices».



Design of molecular magnets

Head - Doctor of Science, Academician, Professor Victor I. Ovcharenko

Laboratory of multispin coordination compounds



New types of magnetoactive compounds – molecular magnets – have promising possible applications as functional materials, MRI contrast agents, elements of quantum computers, molecular sensors and actuators, which could be controlled by the temperature, pressure, light or external magnetic field. Thus, development of magneto-active compounds is a topical interdisciplinary area of modern science.

Fundamental approaches in molecular design of heterospin systems, based on transition metals and organic radicals, were established. Many pioneering works have been performed at Laboratory: design of the first layered polymeric and framework molecular magnets (including the first ferromagnets without classical «magnetic elements»), discovery of spin transitions in non-classical systems, synthesis of breathing crystals and heterospin crystals highly sensitive to the external pressure, creation of unique organic MRI contrast agents, discovery of a new type of molecular sensor operated by variation of the exchange interactions in the first coordination sphere of the metal atom, the world's first observation of reversible coordination polymerization-depolymerization reactions in solid-state, which occur without crystal destruction. Moreover, a phenomenon, named «redox-induced change in the ligand coordination mode», and a new chemical reaction giving possibility to obtain compounds of a new class, which was previously inaccessible, were discovered at Laboratory.

Ovcharenko's Scientific School is a leading Russian scientific school in the field of the molecular magnets design. 12 PhD theses and 4 doctoral theses have been prepared and defended at Laboratory. Researchers from Russia, France, Japan and the United Kingdom have got internships at Laboratory. Laboratory's staff has taken an active part in organizing the most important world conference in the field of molecular magnetism – the 14th International Conference on Molecular-based Magnets (ICMM-2014), which was held in Russia for the first time. They are also co-organizers of the National conference with international participation «High Spin Molecules and Molecular Magnets» and the annual Russian-Japanese workshop «Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices».

Лаборатория «МРТ ТЕХНОЛОГИИ»

Руководитель лаборатории – д.мед.н., профессор РАН А. А. Тулунов

Отделение медицинской диагностики «МРТ ТЕХНОЛОГИИ»

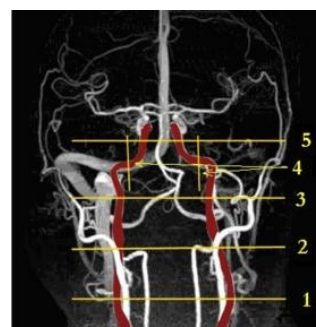
Руководитель отделения – д.мед.н. А. М. Коростышевская

Лаборатория «МРТ ТЕХНОЛОГИИ» и Отделение медицинской диагностики «МРТ ТЕХНОЛОГИИ» Института – одни из наиболее быстро и динамично развивающихся научных и диагностических подразделений России, лидеры в развитии и медицинском применении методов МРТ, мультиспиральной компьютерной томографии и ультразвукового исследования (УЗИ).

Два магнитно-резонансных томографа (с напряженностью магнитного поля 1.5 и 3 Тл), мультиспиральный компьютерный томограф (128 срезов), два УЗИ-аппарата экспертного класса позволяют реализовать уникальные возможности лучевой диагностики, позволяя проводить одномоментное исследование всего позвоночника, всего тела и всех сосудов.

В Лаборатории ведутся исследования по оценке скоростных характеристик движения крови и цереброспинальной жидкости при заболеваниях головного мозга, инсультах, венозных и артериальных тромбозах; экспериментальному и математическому моделированию кровотока при атеросклерозе, аневризмах и артерио-венозных мальформациях головного мозга; изучению неврологических и психических расстройств, депрессии, генетически обусловленной умственной отсталости у детей; оценке степени и скорости созревания мозговой ткани плода; изучению процессов при демиелинизирующих заболеваниях (рассеянный склероз).

Ведущие специалисты лаборатории имеют ученые степени и звания, публикуют научные работы в рейтинговых научных изданиях, реализуют проекты РНФ и РФФИ, участвуют в конференциях и курсах повышения квалификации в ведущих научных центрах Европы и США, преподают в Институте медицины и психологии В. Зельмана НГУ.



Разработанное в Лаборатории «МРТ ТЕХНОЛОГИИ» программное обеспечение для МР-томографов позволяет получать диффузионно-взвешенные изображения, проводить МР-трактографию и МР-перфузию, оценивать водный обмен и капиллярную перфузию в поврежденных участках головного мозга, что открывает новые возможности в ранней диагностике и прогнозировании исхода ишемических изменений, демиелинизирующих заболеваний, а также в планировании оперативного лечения. Благодаря использованию специализированного оборудования в настоящее время стало возможным проведение МРТ молочной железы, получение трехмерных изображений сосудов с динамической оценкой скорости потока крови в кино-режиме. Неинвазивные спектроскопические исследования дают информацию о динамике метаболических и биохимических процессов в поврежденных участках головного мозга, предстательной железы, печени и других органов.

Ежегодно более 10 000 человек проходит томографическое исследование в МТЦ СО РАН, получая подробное высокопрофессиональное врачебное заключение о состоянии здоровья.

Для пациентов в тяжелом состоянии и детей младшего возраста разработаны специальные скоростные и бесшумные методики, предлагаются услуги анестезиолога.

Laboratory «MRT Technology»

Head of Laboratory - Doctor of Science, Professor of RAS Andrey A. Tulupov

Department of Medical Diagnostics «MRT Technology»

Head of Department - Doctor of Science Aleksandra M. Korostyshevskaya

Laboratory «MRT Technology» and the Medical Diagnostics Department of MRT Technologies are among the most rapidly developing scientific and diagnostic departments in Russia, leaders in medical applications and development of MRI, multispiral computed tomography and ultrasound diagnostic investigations.

Two MRI scanners (with the magnetic fields of 1.5 and 3 T), a multislice computed scanner (128 slice), two ultrasound devices of the expert class enable implementation of the unique capabilities of radiation diagnostics by conducting a one-time study of the entire spine, the whole body and all vessels.

The laboratory «MRT Technology» has performed comprehensive studies focused on speed characteristics of the blood flow and cerebrospinal fluid in diseases of the brain, stroke, venous and arterial thrombosis; experimental and mathematical modeling of blood flow in atherosclerosis, aneurysms and arteriovenous malformations of the brain; neurological and mental disorders, depression, genetically determined mental retardation in children; assessing the degree and rate of maturation of fetal brain tissue; processes for demyelinating diseases (multiple sclerosis).

The leading experts of the Laboratory have academic degrees, publish research papers in prestigious scientific journals, implement projects of the Russian Science Foundation and the Russian Foundation for Basic Research, participate in conferences and refresher courses at leading research centers in Europe and the USA, and teach at the V. Zelman Institute of Medicine and Psychology of NSU.



MRI software developed by Laboratory «MRT Technology» allows one to obtain diffusion-weighted images, conduct MR tractography and MR perfusion, assess water metabolism and capillary perfusion in the damaged areas of the brain. This opens up new opportunities in early diagnostics and predicting the outcome of ischemic changes, demyelinating diseases, as well as in planning of surgical treatment. Thanks to the use of specialized equipment, it has become possible to perform MRI of breast, basic model studies of cerebral blood flow, obtaining three-dimensional images of vessels with a dynamic assessment of the blood flow rate in the cinema mode. Developments are underway in the field of functional MRI, which allows for studies of the recognition, intellectual, and mental functions of the brain that underlie the higher nervous activity of human. Non-invasive spectroscopic studies provide information on the dynamics of metabolic and biochemical processes in damaged areas of the brain, prostate gland, liver and other organs.

Every year, more than 10,000 people undergo MRI examination at ITC, receiving a detailed, highly professional medical report on the state of their health.

For patients in serious condition and babies, special high-speed and noiseless techniques have been developed, an anesthesiologist service is available.

Самые важные научные награды сотрудников

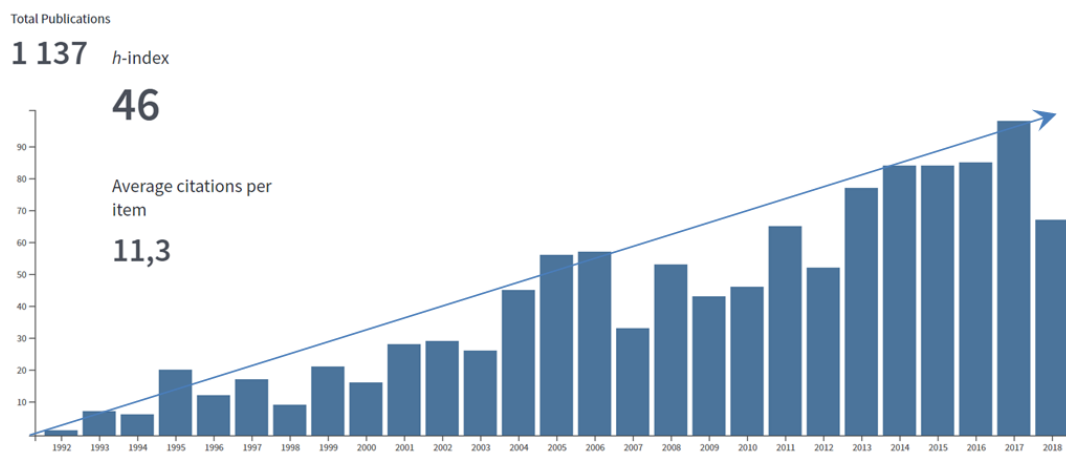
- 1994 год** Государственная премия Российской Федерации 1994 года в области науки и техники; в составе коллектива – Р.З. Сагдеев и В.И. Овчаренко
- 2002 год** Третьяков Е.В. – медаль Европейской Академии (Academia Europaea Prize)
- 2003 год** Коптюг И.В., Сагдеев Р.З. – премия за лучший обзор в журнале «Успехи химии»
- 2005 год** Морозова О.Б. – премия им. академика В.В. Воеводского Президиума СО РАН
- 2006 год** Морозова О.Б. – медаль Европейской Академии (Academia Europaea Prize)
- 2007 год** Лысова А. А. – Национальная стипендия Л'Ореаль-Юнеско для молодых российских женщин-ученых
- 2009 год** Лысова А.А. – медаль Европейской Академии (Academia Europaea Prize)
- 2010 год** Иванов К.Л. – медаль Европейской Академии (Academia Europaea Prize)
Сагдеев Р.З., Овчаренко В.И., Третьяков Е.В. – диплом издательства МАИК за лучшую публикацию
Марюнина К. Ю. – медаль РАН для молодых ученых
- 2011 год** Лысова А. А. – медаль РАН для молодых ученых
Марюнина К. Ю. – Национальная стипендия Л'Ореаль-Юнеско для молодых женщин-ученых
Яньшолле Л. В. – медаль Европейской Академии (Academia Europaea Prize)
Коптюг И. В. – премия РАН имени В. А. Коптюга
Федин М. В. – премия им. академика В. В. Воеводского Президиума СО РАН
- 2012 год** Иванов К.Л. – премия им. академика В. В. Воеводского Президиума СО РАН
- 2015 год** Ковтунов К.В., Барский Д.А. – медаль РАН с премией для молодых ученых
- 2016 год** Коптюг И.В. – премия РАН имени А. А. Баландина
Сагдеев Р.З. – премия Правительства России в области образования за 2015 год
Вебер С. Л. – медаль Международного общества ЭПР
Шерин П.С. – медаль Европейской Академии (Academia Europaea Prize)
- 2018 год** Овчаренко В. И. – премия Scopus Awards Russia 2018 за вклад в развитие науки на международном уровне

Сотрудники Института были удостоены стипендий Марии Кюри (Евросоюз), Японского общества содействия науке (JSPS), Немецкой службы академических обменов (DAAD), компаний Baker Hughes, British Petroleum, Шлюмберже, Haldor Topsoe, 5 человек – стипендиаты Фонда Гумбольдта (Германия).

Участие в организациях и обществах

- Вебер С.Л. – секретарь Азиатско-Тихоокеанского Общества ЭПР
- Иванов К.Л. – секретарь подсекции «Спиновая гиперполяризация» Международного общества по магнитному резонансу AMPERE; член Научных комитетов конференций «Hyperpolarized Magnetic Resonance» и «Spin Chemistry Meeting»
- Коптюг И.В. – советник Отделения магнитно-резонансной томографии Международного общества по магнитному резонансу AMPERE; редактор журнала Scientific Reports; член Научного совета по катализу ОХНМ РАН (секция исследования механизмов каталитических реакций)
- Овчаренко В.И. – член Международного консультативного комитета Международной конференции по молекулярным магнетикам; член Бюро ОХНМ РАН, член Научного совета по физической химии ОХНМ РАН
- Сагдеев Р.З. – заместитель Председателя СО РАН, член Президиума РАН, заслуженный профессор МГУ, почетный доктор Ростовского и Казанского университетов, почетный профессор Иркутского ГТУ, Президент Фонда «Научно-технологический парк Новосибирского Академгородка
- Федин М.В. – представитель РФ в Азиатско-Тихоокеанском Обществе ЭПР
- Юрковская А.В. – ученый-посол Фонда Александра фон Гумбольдта (Германия) в Российской Федерации
- Редакционные коллегии журналов: «Scientific Reports», «Molecular Physics», «Успехи химии», «Журнал структурной химии», «Известия АН. Серия химическая», «Клиническая физиология кровообращения».

Публикации МТЦ СО РАН: данные Web of Science



Организация конференций

МТЦ СО РАН является инициатором и одним из организаторов проведения конференций «Высокоспиновые молекулы и молекулярные магнетики», ежегодного Российско-японского семинара «Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices», Международной конференции по нитроксильным радикалам, серии Международных симпозиумов по магнитным и спиновым явлениям в химии. Только за последние 5 лет при активном участии МТЦ СО РАН организованы и проведены следующие мероприятия:

- 2014 The 14th International Conference on Molecule-based Magnets, ICMM-2014
The 8th Russian-Japanese Workshop «Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices»; Межрегиональная школа-семинар «Современные возможности мультиспиральной компьютерной томографии»
Школа для молодых ученых по магнитному резонансу
Межрегиональная школа-семинар «Томография в контроле эффективности, выявлении осложнений и побочных эффектов хирургических и терапевтических вмешательств при сердечно-сосудистых заболеваниях»
- 2015 Конференция «Новые направления нейробиологии и нейровизуализации»
The 9th Russian-Japanese Workshop «Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices»
- 2016 Объединенная конференция MolMag-2016: VII International Conference «High-Spin Molecules And Molecular Magnets», the 10th Russian-Japanese Workshop «Open Shell Compounds And Molecular Spin Devices», I Scientific School for Young Scientists «Design Of Magnetoactive Compounds».
Interdisciplinary Conference – Humboldt Kolleg «Energy conversion: from nature to technology»
UK-Russia Roundtable «Molecular magnets: from molecules to materials»
- 2017 2nd Scientific School for Young Scientists «Design of Magnetoactive Compounds»
- 2018 The III International Conference «Spin physics, spin chemistry and spin technology»
V Международная школа «Магнитный резонанс в химической и биологической физике»
Научно-практическая конференция «Современные технологии контрастирования в диагностике сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний»
VIII International Conference «High Spin Molecules and Molecule-Based Magnets»
12th Russian-Japanese Workshop «Open Shell Compounds and Molecular Spin Device»

География сотрудничества

МТЦ СО РАН активно сотрудничает с многими институтами СО РАН и РАН (ИОС УрО РАН, ИФМ УрО РАН, ИОХ РАН, ИОНХ РАН, ИПХФ РАН, ИМХ РАН, ИОФХ КНЦ РАН, ИФОХ ЮФУ), Свободным университетом Берлина, университетом Лейпцига, университетом Майнца, Техническим университетом Дармштадта, университетом Констанца (Германия), Высшей Нормальной школой (Париж, Франция), университетами Саутгемптона, Манчестера и Лидса (Великобритания), университетами Осаки, Хиросимы, Сайтамы (Япония), университетом Утрехта (Нидерланды), Институтом биомедицинских наук (Тайвань), университетом Уэйна (Детройт, США) и многими другими.



Geography of collaboration

ITC SB RAS actively cooperates with institutes of SB RAS and RAS (IOS UB RAS, IMP UB RAS, IOC RAS, IGIC RAS, IPCP RAS, IMC RAS, IOPC KSC RAS, IPOC SFU), Free University of Berlin, University of Leipzig, J. Gutenberg University of Mainz, Technical University of Darmstadt, University of Konstanz (Germany), École Normale Supérieure (Paris, France), Universities of Southampton, Manchester and Leeds (United Kingdom), Osaka City University, Hiroshima University and Saitama University (Japan), Utrecht University (Netherlands), Institute of Biomedical Sciences (Taiwan), Wayne State University (Detroit, USA) and many other.

Научное оборудование

В МТЦ СО РАН сконцентрирован мощный приборный парк, включающий:

- оборудование для метаболомных и протеомных исследований (хроматографы Agilent 1200; масс-спектрометры Autoflex, Ultraflex, Maxis, Esquire 6000; спектрофотометр Agilent 8453; система для 2-D электрофореза);
- оборудование для магнетохимических и кристаллоструктурных исследований магнитноактивных соединений (автоматические монокристалльные дифрактометры Smart Apex и Apex Duo с низкотемпературными приставками для работы в области 28-400 К; магнетохимические комплексы MPMS-5S и MPMSXL; закрытые системы MBraun-Siemens для работы в сухой бескислородной атмосфере);
- оборудование для ЭПР-спектроскопии (ЭПР-спектрометры Bruker Elexsys E580 и EMX);
- оборудование для ЯМР-спектроскопии (импульсный ЯМР спектрометр-микротомограф, ЯМР-спектрометры 200, 300, 400, 700 МГц);
- научно-медицинское диагностическое оборудование (МР томографы 1.5 и 3 Тл, мультиспиральный компьютерный томограф (128 срезов); два аппарата УЗИ экспертного класса);
- оптическое и лазерное оборудование (спектрофотометры, спектрофлуориметр, лазерный комплекс, инфракрасный микроскоп Hyperion 2000, ИК-спектрометры Vertex 80V и Vertex 70).



Scientific equipment and instruments



ITC SB RAS has a powerful armory of scientific instruments, including:

- equipment for metabolomic and proteomic studies (Agilent 1200 chromatographs; Autoflex, Ultraflex, Maxis, Esquire 6000 mass spectrometers; Agilent 8453 spectrophotometer; system for 2-D electrophoresis);
- equipment for magnetochemical and crystal-structural studies of magnetically active compounds (automatic single crystal diffractometers Smart Apex and Apex Duo with low-temperature devices for experiments in the field of 28-400 K; magnetochemical complexes MPMS-5S and MPMSXL; closed MBraun-Siemens systems for work in a dry oxygen-free atmosphere);
- equipment for EPR spectroscopy (EPR spectrometers Bruker Elexsys E580 and EMX);
- equipment for NMR spectroscopy (pulse NMR spectrometer-microtomograph; 200, 300, 400, 700 MHz NMR spectrometers);
- scientific and medical diagnostic equipment (MRI scanners with 1.5 and 3 T fields, multislice computed tomography system (128 sections); two expert-class ultrasound apparatus);
- optical and laser equipment (spectrophotometers, spectrofluorometer, laser complex, Hyperion 2000 infrared microscope, Vertex 80V and Vertex 70 IR spectrometers).

ЦКП «Масс-спектрометрические исследования»

Руководитель – д.х.н. Ю.П. Центалович; /<http://www.tomo.nsc.ru/ckp/>

ЦКП, созданный в 2010 году, по набору имеющегося оборудования и по диапазону предлагаемых научных исследований занимает одно из первых мест в России и находится на одном уровне с лучшими зарубежными лабораториями. В его распоряжении имеются масс-спектрометры (времяпролетные MALDI спектрометры, времяпролетный спектрометр с электроспрейной ионизацией, ионная ловушка), ЯМР- и ЭПР-спектрометры, МР-томографы, компьютерный томограф, хроматографы, спектрофотометры, флуориметр, оборудование для фотохимических исследований, а также вспомогательное оборудование для пробоподготовки и анализа образцов.

Основные направления деятельности ЦКП включают:

- протеомный анализ биологических образцов, в том числе определение белкового состава биологических тканей и образцов, аминокислотных последовательностей в белках и пост-трансляционных модификаций;
- качественный, полуколичественный и количественный метаболомный анализ биологических тканей;
- масс-спектрометрический и ЯМР-спектроскопический анализ химических соединений;
- медицинскую томографию, включая томографию центральной нервной системы, кровеносной и висцеральной систем;
- стационарную и времязрешенную ЭПР спектроскопию, спектроскопию импульсного двойного электрон-электронного резонанса и спектроскопию импульсного двойного электрон-ядерного резонанса;
- исследование механизмов фотоиндуцированных реакций.



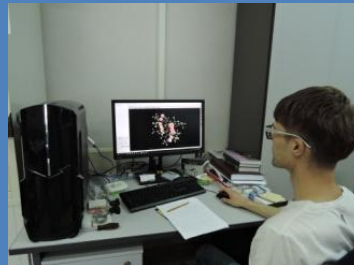
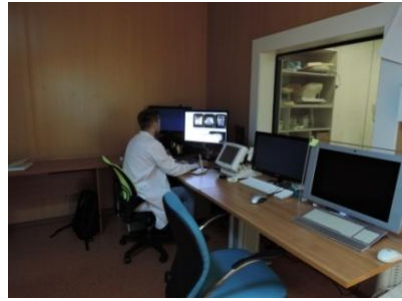
Center of collective research «Mass spectrometry research»

Head of Center – professor Yury P. Tsentalovich; /<http://www.tomo.nsc.ru/ckp/>

Being established in 2010, the Center ranks among best in Russia and it is comparable with the top foreign laboratories. The Center is equipped with the following equipment: mass spectrometers (time-of-flight MALDI spectrometers, time-of-flight spectrometer with electrospray ionization, ion trap), NMR spectrometers, EPR spectrometer, MRI systems, computer tomography, chromatography systems, spectrophotometers, fluorimeter, equipment for photochemical research, as well as computed tomography scanners and equipment for sample preparation and analysis of samples.

The main activities of the Center include:

- proteomic analysis of biological samples, including the determination of the protein composition of biological tissues and samples, establishment of amino acid sequences in proteins and post-translational modifications;
- qualitative, semi-quantitative and quantitative metabolomic analysis of biological tissues;
- mass spectrometry and NMR spectroscopy of chemical compounds;
- medical tomography, including tomography of the central nervous system, circulatory and visceral systems;
- stationary and time-resolved EPR spectroscopy, as well as pulsed double electron-electron resonance spectroscopy and pulsed double electron-nuclear resonance spectroscopy;
- investigation of photoinduced reaction mechanisms.



КОНТАКТЫ МТЦ СО РАН

3А, Institutskaya St., Novosibirsk, 630090, Russia
Tel. : +7 (383) 333-14-48 Fax + 7 (383) 333-13-99
E-mail: itc@tomo.nsc.ru Web : www.tomo.nsc.ru

Директор / Director	+7 (383) 333-31-52;
Иванов Константин Львович / Konstantin L. Ivanov	ivanov@tomo.nsc.ru
<i>Научный руководитель Института / Scientific Leader of the Institute</i>	+7 (383) 330-31-39
Сагдеев Ренад Зиннурович / Renad Z. Sagdeev	rsagdeev@tomo.nsc.ru
<i>Заместитель директора по научной работе / Deputy Director for Science</i>	+7 (383) 330-12-76
Федин Матвей Владимирович / Matvey V. Fedin	mfedin@tomo.nsc.ru
<i>Заместитель директора по научной работе / Deputy Director for Science</i>	+7 (383) 330-79-26
Коптюг Игорь Валентинович / Igor V. Koptuyug	koptuyug@tomo.nsc.ru
<i>Заместитель директора по финансовым и прикладным вопросам / Deputy Director for Finances and Applications</i>	+7 (913) 919-05-76
Сагдеев Дмитрий Ренадович / Dmitry R. Sagdeev	es@tomo.nsc.ru
<i>Руководитель научного направления «Молекулярные магнетики» / Head of the Molecular Magnets Research Direction</i>	+7 (383) 330-12-22 Victor.Ovcharenko@tomo.nsc.ru
Овчаренко Виктор Иванович / Victor I. Ovcharenko	
<i>Ученый секретарь / Scientific Secretary</i>	+7 (383) 330-76-35
Романенко Галина Владиславовна / Galina V. Romanenko	romanenko@tomo.nsc.ru
<i>Главный бухгалтер</i>	+7 (383) 333-13-21
Прыткова Светлана Михайловна	prytkova@tomo.nsc.ru
<i>Планово-финансовый отдел</i>	+7 (383) 333-11-76
Сухинина Лионелла Николаевна	lina@tomo.nsc.ru
<i>Отдел кадров</i>	+7 (383) 333-14-92
Ермакова Галина Ивановна	ok@tomo.nsc.ru
<i>Лаборатория магнитного резонанса / Laboratory of Magnetic Resonance</i>	+7 (383) 330-12-76
Федин Матвей Владимирович / Matvey V. Fedin	mfedin@tomo.nsc.ru
<i>Группа терагерц-индуцированных процессов / Group of terahertz-induced processes</i>	+7 (383) 330-72-26 Sergey.Veber@tomo.nsc.ru
Вебер Сергей Леонидович / Sergey L. Veber	
<i>Лаборатория магнитно-резонансной микротомографии / Laboratory of Magnetic Resonance Microtomography</i>	+7 (383) 330-79-26 koptuyug@tomo.nsc.ru
Коптюг Игорь Валентинович / Igor V. Koptuyug	
<i>Лаборатория фотохимических радикальных реакций / Laboratory of Photochemical Radical Reactions</i>	+7 (383) 333-13-33 yurk@tomo.nsc.ru
Юрковская Александра Вадимовна / Alexandra V. Yurkovskaya	
<i>Лаборатория теоретической спиновой химии / Laboratory of Theoretical Spin Chemistry</i>	+7 (383) 333-31-52 ivanov@tomo.nsc.ru
Иванов Константин Львович / Konstantin L. Ivanov	
<i>Лаборатория протеомики и метаболомики / Laboratory of Proteomics and Metabolomics</i>	+7 (383) 330-31-36 yura@tomo.nsc.ru
Центалович Юрий Павлович / Yury P. Tsentalovich	
<i>Лаборатория многоспиновых координационных соединений / Laboratory of Multi-Spin Coordination Compounds</i>	+7 (383) 333-12-22 Victor.Ovcharenko@tomo.nsc.ru
Овчаренко Виктор Иванович / Victor I. Ovcharenko	
<i>Лаборатория «МРТ технологии» / Laboratory «MRT technology»</i>	+7 (383) 330-69-26
Тулупов Андрей Александрович / Andrey A. Tulupov	taa@tomo.nsc.ru
<i>Отделение медицинской диагностики / Department of Medical Diagnostics</i>	+7 (383) 330-69-26
Коростышевская Александра Михайловна / Alexandra M. Korostyshevskaya	koro@tomo.nsc.ru

МТЦ СО РАН

Ул. Институтская, 3А, г. Новосибирск, 630090, Россия
Тел.: +7 (383) 333-14-48 Факс +7 (383) 333-13-99
Эл. почта: itc@tomo.nsc.ru Сайт: www.tomo.nsc.ru

Запись на обследование:
+7 (383) 330-31-42, +7 (383) 330-73-53
эл. почта : mrt@tomo.nsc.ru