

Предисловие

Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН – один из старейших академических институтов Новосибирска. Датой его рождения является 1944 год, когда в сложных условиях Великой Отечественной войны был создан Химико-металлургический институт (ХМИ), вошедший в состав сначала Западно-Сибирского филиала, а затем Сибирского отделения Академии наук СССР.

Первыми директорами института были профессор П. Г. Рубин (1944–1948) и доцент Т. В. Заболоцкий (1948–1951). Усилия института в те годы были сконцентрированы на решении прикладных задач, связанных с химией редких и цветных металлов, в частности лития. За вклад в реализацию Атомного проекта – обеспечение страны литием из отечественного сырья – сотрудники института в 1951 г. были удостоены Государственной премии СССР. С годами совершенствовалась материальная база института, расширялся спектр прикладных и теоретических исследований. В 1964 г. он был переименован в Институт физико-химических основ переработки минерального сырья (ИФХИМС). Долгие годы его возглавлял доктор технических наук Александр Титович Логвиненко, который внес огромный вклад в формирование коллектива и организацию научных исследований.

В 1975 г. директором института становится выдающийся ученый, доктор химических наук, с 1991 г. академик РАН Владимир Вячеславович Болдырев, который вместе с большой лабораторией перешел из Института химической кинетики и горения. С этого времени в институте развивается новое направление фундаментальных исследований – химия твердого тела. Получают широкое развитие работы по изучению реакционной способности твердых веществ, механизма твердофазных реакций, механохимии, целенаправленному созданию новых материалов нетрадиционными методами.

В 1980 г. институт получил новое название – Институт химии твердого тела и переработки минерального сырья (ИХТТПМС). В 1985–1990 гг. администрация и значительная часть коллектива переезжают из городских помещений в Академгородок.



Работы группы сотрудников института в области механической активации оксидных и металлических систем в 1993 г. были отмечены Государственной премией РФ в области науки и техники. В 1997 г. институт был переименован в Институт химии твердого тела и механохимии (ИХТТМ).

С 1998 по 2018 г. институт возглавлял академик РАН Николай Захарович Ляхов – крупный ученый, специалист в области химии твердого тела и химического материаловедения. В институте активно развиваются работы по созданию новых материалов и разработке твер-



дофазных методов их получения, в том числе радиационно-термических, новых методов исследования твердых тел, в том числе с использованием синхротронного излучения.

Создание новых материалов с улучшенными функциональными и конструкционными свойствами требует углубленного изучения процессов, протекающих на различных стадиях синтеза таких материалов, взаимосвязей между составом, структурой и их свойствами. В институте накоплен большой опыт научных исследований в этом направлении, получен ряд результатов мирового уровня: проведены кинетические исследования различных твердофазных процессов с учетом топохимических особенностей реакций, изучены процессы накопления и эволюции дефектов при химических превращениях, проведено комплексное исследование процессов упорядочения кристаллической решетки и ионного переноса в соединениях различного типа. Исследовано влияние межзеренных, междоменных и межфазных границ на химический транспорт в реагирующих твердых телах, изучено влияние механических напряжений на кинетику протекания твердофазных процессов и формирование морфологии продукта реакций. Прорывные результаты были получены при исследовании физико-химических свойств гетерогенных систем: обнаружены эффекты наноструктурирования в мембранных, электродных материалах и твердых электролитах, органических и металлических материалах, приводящие к самопроизвольному образованию наноконструкций, появлению аномальных транспортных свойств, повышению растворимости лекарственных веществ, существенному упрочнению металлов и полимеров. Обнаружены и изучены эффекты мягкого механохимического синтеза, механического сплавления и деформационного перемешивания. Мировое признание получил эффект механически активированного самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (МА СВС), обнаруженный в ряде систем.

В институте проводятся фундаментальные исследования функциональных материалов. Изучение материалов со смешанной кислород-электронной проводимостью связано с возможностью их использования в качестве мембран для сепарации кислорода из воздуха и электродов для твердооксидных топливных элементов. Разрабатываются катодные материалы с улучшенными функциональными характеристиками для литий-ионных и натрий-ионных аккумуляторов. С развитием альтернативных источников

энергии тесно связано также создание технологических основ получения новых видов твердого биотоплива, способного частично заменить невозобновляемые нефтяные и газовые ресурсы. Большие перспективы открываются для использования полученных в институте микро- и наночастиц сплавов и металлов при создании электропроводящих материалов. Понимание закономерностей формирования таких материалов, хорошо воспроизводимые и масштабируемые методы их синтеза необходимы для создания аддитивных технологий.

В последние годы разработана высокотемпературных материалов конструкционного назначения, работоспособных при экстремальных воздействиях температур, агрессивной среды и механических нагрузок, приобрела характер бумажности во всех передовых странах мира. В институте ведутся исследования по разработке методов синтеза и консолидации тугоплавких соединений и композитов, идет накопление данных о поведении систем в области высоких и сверхвысоких температур для использования разработанных материалов в аэрокосмической отрасли, машиностроении, атомной энергетике. Использование новых подходов к консолидации, например, электроискрового спекания (SPS), установление фундаментальной взаимосвязи “параметры синтеза – структура – свойства” позволяет повысить эксплуатационные характеристики материалов и покрытий.

В институте разработаны механохимические методы получения нанодисперсных материалов; выяснены механизмы измельчения и агрегации, протекающие при механическом воздействии на твердые тела, построены модели, описывающие эти процессы; установлены взаимосвязи, определяющие зависимость функциональных свойств материалов от их структуры, строения и состава, которые во многом определяются методами их получения.

С 2018 г. институтом руководит доктор химических наук Александр Петрович Немудрый – известный в мире специалист в области изучения нестехиометрических оксидов со смешанной кислород-электронной проводимостью, используемых в качестве мембранных и электродных материалов для распределенных источников энергии.

Сохраняя традиции, институт продолжает фундаментальные исследования в области химии твердого состояния:

– исследования реакционной способности твердых тел: кинетики, механизма химических

реакций и структурных превращений, в том числе электрохимических, на границах раздела фаз и химического транспорта;

– поиск путей интенсификации химических реакций в твердых телах с помощью механической активации и радиационно-термических и иных методов;

– химическое материаловедение, основанное на глубоком понимании твердофазных реакций и возможностях механохимии в синтезе сложных соединений, в том числе в активированном и наноразмерном состоянии;

– развитие инструментальных методов исследования процессов в твердой фазе с использованием синхротронного излучения.

В 2018 г. по оценке результативности деятельности научных организаций ИХТТМ СО РАН отнесен к первой категории. Институт ежегодно публикует 160–170 статей в научных журналах, а также 2–3 монографии в российских и зарубежных издательствах, активно сотрудничает с российскими и зарубежными научными организациями. В планах – расширение участия института в решении крупных задач, актуальных для страны в связи с новыми мировыми тенденциями и вызовами, как это определено Страте-

гией научно-технологического развития Российской Федерации. В их числе – получение порошковых материалов для аддитивных технологий; разработка новых материалов для электрохимических устройств: топливных элементов, аккумуляторов, суперконденсаторов, конверторов; создание на базе достижений в области реакционной способности твердых тел и механохимии новых лекарственных субстанций и средств их доставки, биологически активных препаратов для пищевой промышленности, профилактической медицины, животноводства и растениеводства; участие в программах по усилению обороноспособности нашей страны.

Партнерами института являются предприятия государственного и частного сектора: АО «ГК «ИнЭнерджи»», ООО «НИЦ «ТОПАЗ»», ООО «НТЦ Группы «ЭНЕРГОПРОМ»», АО «ОДК-Авиадвигатель», ООО «ВелФарм», ФБУН ГНЦ ВВ «Вектор», ООО ПО «Сиббиофарм», АО «Институт прикладной физики», ООО «НПК Морсвязьавтоматика», НИЦ «Курчатовский институт» и другие.

Институт открыт для сотрудничества с вузами. Привлечение молодых научных кадров – неперемное условие его успешного развития.

*Директор ИХТТМ СО РАН
д-р хим. наук А. П. Немудрый*

