

Институт физической и органической химии Ростовского государственного университета



Этот выпуск журнала полностью составлен из обзорных статей, подготовленных сотрудниками Научно-исследовательского института физической и органической химии (НИИ ФОХ) Ростовского государственного университета. Институт был образован в 1971 г. в рамках созданного годом раньше Северо-Кавказского Научного Центра Высшей Школы. В структуре института — шесть отделов и четыре лаборатории, в которых в настоящее время работают 200 научных сотрудников, в том числе 14 докторов и 79 кандидатов наук. Лаборатория ядерного магнитного резонанса, оснащенная спектрометрами фирмы «Вариан», имеет статус Центра коллективного пользования Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). Аналогичные функции для грантодержателей РФФИ Южного федерального округа РФ выполняет лаборатория квантовой химии, осуществляющая проекты РФФИ и Министерства промышленности, науки и технологий по развитию компьютерной сети и молекулярному моделированию для ВУЗов Юга России.

С 1998 г. институт находится под научно-методическим руководством Отделения общей и технической химии Российской академии наук (с 2001 г. — Отделения химии и наук о материалах). Этот шаг, а также создание совместных лабораторий с Институтом проблем химической физики и Институтом физической химии РАН, отражает наметившуюся в последнее десятилетие тенденцию к более тесной интеграции российской науки и образования, определяемую насущными потребностями развития общества. В свете этого несомненным достоинством организационной структуры университетских НИИ можно считать отсутствие ведомственных и других проблем для отбора и привлечения к работе над научными проектами наиболее способных студентов. НИИ ФОХ активно использует эти возможности во взаимодействии с химическим факультетом РГУ. Функционирующие при институте аспирантура и докторантура, совет по защите кандидатских и докторских диссертаций обеспечивают необходимые условия для научного роста молодежи.

Основные направления научных исследований, ведущихся в институте, связаны с тонким органическим синтезом,

фотохимией, синтезом и изучением свойств координационных соединений металлов, развитием теории строения и механизмов реакций органических соединений.

Среди интересных результатов исследований, выполненных сотрудниками института за последние годы, можно отметить теоретическую разработку принципа структурного моделирования соединений с динамической молекулярной структурой, обладающих способностью к обратимым низкобарьерным внутримолекулярным перегруппировкам. На основе этого принципа осуществлен направленный синтез бистабильных соединений, существующих в двух или нескольких устойчивых формах, взаимные переходы между которыми могут происходить при воздействии электромагнитных и электрических полей. Исследования, проведенные в области фоторегулируемых бистабильных структур, позволили создать новые типы фотохромных и флуоресцентных систем, обладающих свойствами абиотических преобразователей световой энергии, высокоселективных фотохимических хемосенсоров, эффективных молекулярных переключателей, а также сред для трехмерной записи информации (молекулярная память).

Традиционным направлением исследований института является синтез конденсированных азот- и кислородсодержащих гетероциклов и моносахаридов. Сотрудниками института получено более 100 авторских свидетельств и патентов, в том числе зарубежных, на физиологически активные соединения, обладающие более чем 50 видами биологической активности, в том числе антидиабетической, антиагрегантной, противоаритмической, противоязвенной, местноанестезирующей, антиоксидантной и другими. Для некоторых из них уже получены разрешения на клинические испытания, а противоаритмический препарат «ритмидазол» уже прошел такие исследования и разрешен Фармкомитетом РФ к применению в клинической практике.

Синтезируемые органические лиганды служат основой для получения координационных соединений переходных и непереходных металлов с варьируемыми полиэдрическими типами хелатных узлов. Среди новых металлокомплексов

найжены эффективные катализаторы полимеризации, соединения с ценными магнитными характеристиками, люминофоры-преобразователи УФ-излучения, лазерные красители, присадки к смазочным маслам и др.

Прикладные исследования института сконцентрированы в области электрохимии (изучение механизма коррозии металлов, создание эффективных ингибиторов коррозии бурильного инструмента в высококислых и богатых сероводородом средах), геохимии (региональные экспедиционно-аналитические исследования и картография загрязнений ландшафта, анализ антропогенных загрязнений), разработки новых композитов, покрытий, смазочных и антифрикционных материалов для аэрокосмической и автомобильной промышленности (некоторыми материалами НИИ ФОХ были оснащены узлы космического корабля «Буран»). В настоящее время на Волгоградском химическом заводе внедряется разработанная в НИИ ФОХ на базе отечественного сырья технология производства препарата «Дротаверин» — аналога НоШпа.

За последние 5 лет сотрудниками института опубликовано 16 научных монографий, в том числе 6 в издательствах США, Германии, Голландии, более 500 научных статей в центральной и зарубежной печати, получено более 80 авторских свидетельств на изобретения, 2 изобретения запатентованы за рубежом в 23 странах. Среди сотрудников института три лауреата Государственной премии, лауреаты премий А.М.Бутлерова, Александра фон Гумбольдта и др.

Так же как и для всех научных организаций России, последнее десятилетие поставило перед институтом тяжелые финансовые и кадровые проблемы. Достаточно отметить, что настоящее бюджетное финансирование не превышает в сравнимых ценах 5% от объема финансирования НИИ ФОХ в дореформенное время. Поддерживать научный потенциал института и его «критическую массу», обеспечивать приток молодежи, чтобы сохранить перспективу развития, удастся почти исключительно за счет грантов РФФИ (институт имеет ежегодно 10–12 инициативных грантов, а также гранты ведущей научной школы, центральной лаборатории коллективного пользования «Молекулярная спектроскопия», филиала сети электронного доступа к библиотекам и базам данных), грантов и программ Министерства образования, Министерства промышленности, науки и технологий РФ. Особое значение приобрели международные программы и гранты, получаемые от Европейского Союза (INTAS), Американского фонда гражданских исследований и разработок (CRDF), немецких фондов Александра фон Гумбольдта и Фольксваген (Folkswagen Stiftung), Международного научно-технического центра (МНТЦ), программы сотрудничества с французским Советом национальных исследований и науки (CNRS), голландской компании SPECS and BioSPECS, французской фармацевтической компании Servier и др., а также иные формы международного сотрудничества и обменов. Исследования, проводимые НИИ ФОХ в области фотохромных и флуоресцентных хемосенсоров, составляют часть проекта общего научно-образовательного центра Ростовского, Кубанского и Таганрогского радиотехнического университетов, финансируемого совместно CRDF, Минобрнауки РФ и Администрациями Ростовской области и Краснодарского края. Этот проект дал возможность на конкурсной основе привлечь к работе в институте более 30 студентов и аспирантов и выплачивать им дополнительную стипендию.

Представленные в этом выпуске журнала обзорные статьи отражают отмеченные выше главные направления научных исследований института, а также некоторые результаты сотрудничества с университетами США и Франции. Статьи А.Д.Дубоносова, В.А.Бреня и В.А.Черноиванова «Норборнадиен – квадрициклан: абиотическая система аккумуляции солнечной энергии» и Андре Сама, В.А.Локшина (Марсельский университет) и А.В.Метелицы «Синтез и фотохромные свойства спирооксазинов» посвящены исследованиям в быстро развивающейся области фотохимически активных систем — молекулярных переключателей и элементов оптической памяти, абиотических преобразователей световой энергии и флуоресцентных хемосенсоров.

Обзор Ю.А.Жданова и Ю.Е.Алексеева «Основные достижения координационной химии модифицированных моносакхаридов» характеризует новые тенденции развития химии углеводов, в частности, возможности получения эффективных энантоселективных катализаторов за счет переноса хиральности от углеводного лиганда на металлоцентр.

Обзор А.Д.Гарновского и И.С.Васильченко «Рациональный дизайн координационных соединений металлов с азометиновыми лигандами» — концентрированное обобщение многолетних исследований по направленному синтезу моно- и полиядерных хелатных и молекулярных комплексов с координационными узлами типа MN_xZ_y (где $Z = NR, O, S, Se, Te$), характерными для важнейших металлоэнзимов и металлопротеинов.

Оригинальное направление исследований, проводимых в НИИ ФОХ, — химия теллурорганических соединений. Теллурорганические соединения не только являются предшественниками при получении ряда эффективных полупроводниковых материалов, но и благодаря специфическим особенностям образуемых теллуром валентных и гипервалентных связей являются полезными синтонами при получении новых гетероциклов, позволяя развить на их основе своеобразную синтетическую методологию. Обзор И.Д.Садкова «β-Теллураокролеины и β-теллуравинилкетоны: синтез, реакции и строение» посвящен одному из классов теллурорганических соединений, изучение свойств которых было проведено в НИИ ФОХ.

Наконец, статья В.И.Минкина, Р.М.Миняева и Р.Хоффманна «Неклассические структуры органических соединений: нестандартная стереохимия и гиперкоординация» суммирует основные результаты исследований в этой интригующей области теоретической химии, в том числе полученные в лаборатории квантовой химии института в сотрудничестве с возглавляемой Нобелевским лауреатом и иностранным членом РАН Роландом Хоффманном (Корнельский университет) группой теоретиков Корнельского университета США.

Объем выпуска, конечно, не позволяет представить все направления исследований, ведущихся в институте. Более полную информацию об институте и его сотрудниках можно получить на вебсайтах института (<http://www.ipoc.rsu.ru> и <http://rec.ipoc.rsu.ru>).

Наметившийся в последние годы рост интереса студенческой молодежи к научно-исследовательской деятельности и связанный с этим приток в институт аспирантов, молодых научных сотрудников позволяют сохранять надежду на то, что опубликованные в данном выпуске журнала исследования получают достойное продолжение.

Академик В.И.Минкин,
директор НИИ ФОХ РГУ