



Михаил Егоров: «ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ ТРЕБОВАНИЯМ „ЗЕЛЕННОЙ ХИМИИ“»

Михаил Петрович, с какими достижениями ваш институт подошел к 75-летию юбилею?

— Институт органической химии имени Н. Д. Зелинского является одним из крупнейших научных центров мира в области органической и физико-органической химии, органического ка-

тализа, химии природных соединений. Институт внес и продолжает вносить большой вклад в развитие химической науки и химического комплекса нашей страны, в укрепление ее обороноспособности.

Со дня своего основания в ИОХе были представлены всемирно известные научные школы академиков А. Е.

Фаворского — нашего первого директора, Н. Д. Зелинского, В. Н. Ипатьева и А. Е. Чичибабина. В состав Института вошли также лаборатории академиков Н. Я. Демьянова, П. П. Шорыгина, почетных академиков М. А. Ильинского и Н. М. Кижнера. В стенах Института в разные годы работали такие выдающиеся ученые как академики

Биография

Михаил Петрович Егоров родился 1 ноября 1953 г. в г. Звенигороде Московской области. В 1976 г. окончил химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова. В том же году поступил в очную аспирантуру химфака МГУ, после окончания которой, в 1980 г., защитил кандидатскую диссертацию. С 1980 по 1983 г. работал младшим научным сотрудником на химическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова. В 1984 г. перешел в Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского АН СССР, директором которого и является в настоящее время. В 1992 г. защитил докторскую диссертацию, в 1997 г. — избран членом-корреспондентом РАН по специальности «органическая химия», с 2008 года — академик Российской академии наук.

В 2001 г. в составе авторского коллектива удостоен звания Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники за работу «Химия соединений низкокоординированных кремния, германия, олова».

Основные научные труды (свыше 260 печатных работ) выполнены в области химии кремний-, германий- и оловоорганических соединений, в частности, высокорекреационноспособных интермедиатов, содержащих атомы элементов IVB группы в низкокоординированном состоянии (аналоги карбенов, элемент-центрированные радикалы, ионы, ион-радикалы) и напряженных малых кремниевых и германиевых гетероциклов.

М. Егоров является членом редколлегий ряда отечественных и зарубежных журналов, заместителем главного редактора журнала «Известия Академии наук, серия химическая».

А. А. Баландин, Л. Ф. Верещагин, М. И. Кабачник, Б. А. Казанский, Н. К. Кочетков, И. Л. Кнунянц, В. В. Коршак, Х. М. Миначев, И. Н. Назаров, А. Н. Несмеянов, В. М. Родионов, М. М. Шемякин, члены-корреспонденты А. Д. Петров, Н. И. Шуйкин, И. В. Торгов, С. С. Новиков, Б. М. Михайлов, В. А. Пономаренко, А. М. Моисеенков и многие другие — всего 24 академика и 15 членов-корреспондентов. И сегодня в Институте активно работают широко известные в России и за ее пределами научные школы академиков Ю. Н. Бубнова, Н. С. Зефирова, В. Б. Казанского, О. М. Нефедова, В. А. Тартаковского, членов-корреспондентов РАН В. П. Ананикова, А. Л. Лapidуса, Г. И. Никишина, Э. П. Серебрякова, П. П. Шорыгина. Всего в Институте трудятся 456 научных сотрудников, в том числе 83 доктора и 237 кандидатов наук.

Мировое признание получили фундаментальные и прикладные работы сотрудников ИОХа в области катализа, химии неопределенных соединений, сахаров, нитросоединений, в том числе и высокоэнергетических, гетероциклов, короткоживущих молекул, малых циклов, органических соединений бора, кремния, германия, электроорганического синтеза, синтеза гетероцепных полимеров. Работы Института вносили и вносят большой вклад в укрепление оборонного потенциала страны.

Например, в Институте были получены новые компоненты твердых ракет-



ных топлив, которые нашли применение в ракетных комплексах различного вида, в сотрудничестве с другими организациями налажено производство уникального углеводородного горючего циклин. В Институте активно ведутся работы по синтезу новых лекарственных препаратов. На основе разработок Института было организовано промышленное производство акрихина, витаминов А и В₁, промедола, цигерола, мбекиара.

Из последних разработок можно отметить высокоэффективное средство профилактики и борьбы с птичьим гриппом на основе органических производных бора (совместно с ИНЭОС РАН), первый оригинальный стероидный препарат для лечения и профилактики наркомании, снимающий синдром абстиненции и тягу к наркотику (совместно с Национальным центром наркологии), активно ведутся работы по созданию отечественной онковакцины с использованием синтетических олигосахаридов.

Гордость ИОХа — созданная на его базе и на протяжении более 15 лет успешно функционирующая непрерывная система химического образования: «лицей — колледж — аспирантура — докторантура». Уже в 10-11 классах одаренные школьники Московского химического лицея приходят в лаборатории ИОХа. Большинство из них затем продолжают обучение в Высшем химическом колледже РАН, созданным по инициативе академика О. Нефедова.

По окончании колледжа они поступают в аспирантуру ИОХа. Свыше 60 % наших аспирантов защищают диссертацию в срок, около 10 выпускников аспирантуры ежегодно остаются в Институте. Конечно, это очень мало. Хочется верить, что наступит время, когда как и раньше в ИОХ ежегодно будут приходиться по 20-30 молодых специалистов. Сегодня Институт обладает высоким инновационным потенциалом, позволяющим внедрять новые технологии и уникальное научное оборудование.

Однако в настоящее время он не может быть реализован в полной мере из-за существующих законодательных ограничений.

Институт органической химии РАН

Институт органической химии РАН был образован 23 февраля 1934 г. вследствие объединения нескольких лабораторий ведущих отечественных научных школ. В 1953 г. Институту было присвоено имя академика Н. Д. Зелинского, возглавлявшего в 1936–1953 гг. один из его отделов. На протяжении 75-летней истории Института его возглавляли академики А. Е. Фаворский (1934–1939 гг.), А. Н. Несмеянов (1939–1954 гг.), Б. А. Казанский (1954–1966 гг.), Н. К. Кочетков (1966–1988 гг.) и В. А. Тартаковский (1988–2002 гг.).

С 2003 г. директором Института является академик РАН М. П. Егоров. Институт органической химии имени Н. Д. Зелинского — один из ведущих научных центров в области органической и биорганической химии, а также органического катализа. Ученые ИОХа всегда сочетали проведение исследований с решением важнейших задач для страны. В годы Великой Отечественной войны в Институте были разработаны карбинольный клей (клей Назарова) для ремонта боевой техники в полевых условиях; способ упрочнения орудийных и минометных стволов; найдены пути повышения качества авиационных бензинов; разработаны методы синтеза новых лекарственных средств, в том числе ранозаживляющий препарат винилин (бальзам Шостаковского). Важную роль в развитии отечественного научного приборостроения сыграла в 1959–1994 гг. совместная работа ученых Института и СКБ ИОХ по созданию и внедрению в производство различных приборов, прежде всего хроматографов.

С конца 80-х годов прошлого столетия в ИОХе успешно развиваются новые направления теоретической химии — математическая химия, компьютерный синтез, моделирование химических процессов. Расширяется использование современных информационных технологий, разрабатываются методы квантово-химических расчетов высокомолекулярных природных соединений, проводится поиск путей увеличения производительности квантово-химических программ за счет совершенствования архитектуры вычислительных кластеров.

Существуют ли в ИОХе научные разработки, которые готовы к внедрению в промышленном масштабе?

— Институт располагает оригинальными разработками, которые могли бы быть реализованы в промышленности основного органического синтеза, нефтеперерабатывающей и газовой промышленности. Например, недавно разработан новый парофазный непрерывный процесс нитрования бензола, толуола и нафталина азотной кислотой на оксидных катализаторах. Процесс является высокоэффективным и экологически безопасным в отличие от существующего промышленного процесса.

Реализованы методы извлечения и утилизации цветных металлов из стоков гальванопроизводств. Большое внимание в Институте уделяется разработке рациональных методов синтеза биоразлагаемых полимеров, новых средств защиты растений и животных, созданию диагностических препаратов и вакцин нового поколения. Совместная разработка сотрудников ИОХ и ИНХС РАН «Диметилловый эфир и экологически чистые топлива на его основе» отмечена Золотой медалью 49 Всемирной выставки «Инновации, исследования и новые технологии».

Институт награжден Золотыми медалями Международных специализированных выставок «Лаборатория-2004, 2005» (Москва) за создание новых образцов лабораторной техники и газожидкостного хроматографа, разработанного инженерами Инновационно-технического отдела.

Ощущает ли институт дефицит финансирования? Куда прежде всего направляются финансовые ресурсы?

— За последние годы финансирование науки возросло, однако оно еще недостаточно для того, чтобы в науку активно пошла молодежь. И дело тут не только в низкой заработной плате. Гораздо более серьезные проблемы связаны с техническим обеспечением исследований современным научным оборудованием, реактивами. Принятие целевых программ Президиума и Отделений Академии наук, а также гранты РФФИ оказывает в этом большую помощь.

Какие научные мероприятия приурочены к юбилею ИОХа?

— В октябре текущего года мы проводим представительную Всероссийскую конференцию по органической химии, на которую кроме российских ученых будут приглашены наши коллеги из стран СНГ. Из-за трудностей финансирования конференция не проводилась уже более 20 лет.



Тематика конференции разнообразна и включает следующие вопросы:

- методология органического синтеза;
- механизмы реакций и строение органических соединений;
- химия природных соединений;
- направленный синтез органических соединений;
- органический и малокомплексный катализ;
- перспективные органические продукты и материалы;
- органические наноматериалы и нанотехнологии.

А в апреле состоится молодежная конференция, которая также приурочена к юбилею Института, но темами мероприятия станут, безусловно, основные вопросы развития нашей науки, новейшие исследования и разработки.

Каковы основные направления исследований в области органической химии, к чему стремится эта наука?

— Органическая химия — бурно развивающаяся наука. На сегодня в крупнейшем реферативном журнале по химии — Chemical Abstracts — зарегистрировано свыше 40 млн соединений, причем их количество ежедневно возрастает на 12 тыс. Подавляющее большинство этих соединений — органические вещества.

Сегодня химический синтез, в том числе, органический, должен отвечать требованиям «зеленой химии» — осуществляться с минимальной отрицательной нагрузкой на окружающую среду. Это предполагает значительное снижение количества отходов за счет

повышения выхода целевого продукта, увеличение атомной эффективности реакций, предпочтительно использовать реакции присоединения, а не замещения, использование катализаторов.

Химики-органики сегодня стараются исключить токсичные растворители и реагенты из синтеза, что может быть достигнуто, например, проведением реакций без растворителя или в водной среде, в ионных жидкостях или в сверхкритических флюидах. Каскадные и многостадийные «one-pot» реакции — одно из ключевых направлений развития органического синтеза.

Для синтеза сложных органических соединений наиболее перспективным представляется совместное использование химических, хемокаталитических, энзиматических и микробиологических стадий в многостадийных и каскадных процессах.

Только один пример. Реализация трехстадийного каскадного «one-pot» синтеза антидепрессанта серталина позволила компании Pfizer уменьшить расход растворителей с 240 тыс. до 24 тыс. л/т продукта (перестали использоваться 4 растворителя, а также один реагент), отпала необходимость ежегодно расходовать 440 т TiO_2 , 150 т 35 % HCl , 100 т 50 % раствора NaOH . Это значительно снизило нагрузку на окружающую среду и уменьшило затраты на переработку отходов более чем на 100 тыс. долларов в год.

В идеале — практически все (или большинство) стадий каскадных и многостадийных реакций должны быть каталитическими. ■