



Территория науки

# Уезжать не актуально

Удержат таланты в России способен институт мирового уровня

Елизавета ПОНАРИНА



**Михаил ЕГОРОВ**  
директор ИОХ, академик

► В июле издательство Wiley выпустило номер *European Journal of Organic Chemistry* (EurJOC) с фотографиями главного здания Института органической химии им. Н.Д.Зелинского (ИОХ) Российской академии наук на своих внешних обложках. А на внутренних рассказано о классиках органической химии, работавших в ИОХ. Но главное, весь этот номер составлен из статей сотрудников этого известнейшего института, посвященных последним исследованиям. Разом 18 публикаций, получивших высокую оценку экс-

пертов европейского журнала, который всегда относился к первому квартилу (Q1). Желающие могут прочесть их в открытом доступе, предоставленном журналом: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejoc.201900690>

Редакция «Поиска» сочла это событие нерадовым, и ее журналисты попросили директора ИОХ академика Михаила Егорова рассказать, что помогло коллективу института, в этом году отмечающему свое 85-летие, заслужить такое внимание профессионалов органической химии.

- Ну, уж точно не юбилей, - первым делом заявил Михаил Петрович, - хотя в ИОХ работали уникальные люди, составившие славу мировой науки. В номере EurJOC, как вы видели, мы с благодарностью назвали их имена. Но этим дань прошлому и ограничилась. Дальше все - о настоящем, об актуальных работах, выполненных в последние месяцы благодаря проекту, грант на которые мы выиграли, победив в конкурсе РНФ по комплексным научным программам организаций в период 2014-2018 годов. Народ упростил название гранта до «институтский». Таких грантов было выдано только 16 на всю страну, а претендентов было несколько сотен. По химии был дан один грант.

**- ИОХ просто повезло?**

- Нет, это произошло закономерно. Понимаете, месяцев за

шесть-восемь до объявления конкурса в институте началось брожение. В это же время в РАН, в фондах, в министерстве заговорили, что нужно переходить от мелкотемья к новым магистральным направлениям и разработке на их сближении междисциплинарных комплексных проектов. И в лабораториях, между лабораториями начались разговоры: какие направления выбрать в качестве приоритетных? На какую идею сделать ставку, чтобы она начала выводить коллектив института на совершенно новый

базе всего этого - получении четкого прогноза, как молекула поведет себя в химических реакциях и в процессах биологического узнавания. Такого комплексного видения наших задач в органической химии еще не было в институте, но оно явно отвечает требованиям нынешнего времени, от него зависит понимание и живых систем, и органических соединений, и перспективных материалов и технологий... Задача вырисовывалась огромная. Но в нее и вкладываться надо серьезно: на принципиально новое оборудование, на подготовку кадров для работы с этим оборудованием, на помещения под эту технику с обеспечением коммуникациями... Мы осознали, что в ИОХ нужно крепить горизонтальные связи, использовать синергизм компетенций, имеющихся в разных лабораториях, а это огромная научная перестройка всего института.

**“РНФ очень четко уловил, какие проекты нужны российской науке, и вовремя объявил конкурс комплексных научных программ организаций.”**

**- С подобным осознанием перспективы часто российские ученые подают за рубеж. Особенно молодежь. От вас многие уехали в последние годы?**

- Нет, для нас эта проблема не актуальна. После того как мы выиграли и начали реализовывать комплексную научную программу нашего института, жизнь у нас изменилась. Возникло видение будущего. РНФ тогда очень четко уловил, какие проекты нуж-

ны российской науке, и вовремя объявил конкурс комплексных научных программ организаций. Заявок, естественно, было много, эксперты работали основательно (нам были предоставлены все рецензии), проводились обсуждения на экспертных советах... Но фонд отладил процедуру проведения конкурсов на такие мощные проекты. Это большое достижение и богатый опыт, который был отработан сначала на экспертизе проектов меньших размеров, хотя и достаточно крупных. Фонд развивался в работе, и результат получался все более впечатляющий. Думаю, РНФ готов этим опытом поделиться: как подбирать команды экспертов, как отшлифовать процедуру анализа заявок, их оценок, отбора, как финансировать по четыре-пять лет работу весьма крупных коллективов. Этим опытом может воспользоваться и Минобрнауки. Беспрецедентный эксперимент, давший отличные результаты. Это заслуга команды фонда, разработавшего и опробовавшего инструмент для финансирования науки страны. Сменилось понимание в решающих структурах, сколько стоит современная наука.

**- Конкурс был большой, а дали всего 16 грантов...**

- Да, к сожалению, несмотря на важность нашей области науки, бюджет программы позволил поддержать только один грант по органической химии. А достойных конкурентов было много. Мы выиграли и всего получили на эту программу перестройки и обновления института за 2014-2018 годы 750 миллионов рублей, но от нас и требовали результатов.

**- В виде публикаций?**

- А у ученого, добывающего знание, какая еще может быть отдача? Сначала - публикации. По ним мир судит о достижениях в фундаментальной науке. И сегодня более 90% статей, подготовленных в нашем институте, печатаются в изданиях WoS, причем около половины из них - в журналах первого квартиля, как и статьи, включенные в июльский номер EurJOC, собранный полностью из статей наших сотрудников.

Когда мы писали заявку на институтский грант, требовалось охарактеризовать перспективный облик организации по итогам реализации программы; дать

прогноз развития ее кадрового потенциала в возрастном и квалификационном разрезе; оценить роль и место организации в российской и мировой науке, востребованность научных результатов наукой, экономикой, обществом. В конкурсной документации прямо спрашивалось: «Видите ли вы, что этот грант приведет к ликвидации дисбаланса в кадровом составе института и сильно увеличит приток молодежи?». РНФ хотел, чтобы поддер-

жанные проекты изменили облик научных организаций - переориентировали на наиболее актуальные направления, привлекли молодых ученых, которые этим исследованиям посвящают свою жизнь, в том числе и у нас, в ИОХ РАН.

**- Привлекли?**  
- Да, несколько десятков. Мы и существенно улучшили созданную в ИОХ систему непрерывного химического образования, добавив в нее постдокторантуру. Она стала связующим звеном между образовательным этапом (лицей, вуз, аспирантура) развития молодого химика и его становлением как ученого.

**- Можно конкретнее? Постдок за рубежом, откуда скопировано это название, - позиция, которую занимает исследователь после получения степени доктора философии (PhD). В нашем варианте - кандидат химических наук. Никак не доктор наук...**

- Да, наш постдок - это свежий испеченный кандидат наук, которому после защиты еще трудно сразу начать какие-то самостоятельные исследования. Вот мы и ввели постдокство, которое дает специальную поддержку в течение одного-двух лет, а может быть, и чуть дольше, чтобы начать новое исследование и показать себя. Такая возможность привлекала молодых кандидатов наук из ИОХ и других институтов, ведь они получают и доступ к парку современного аналитического оборудования, который создан в институте.

Вы же видели: у нас просвечивающий электронный микроскоп, ЯМР-спектрометр, масс-спектрометры, рентгеновский монокристалльный дифрактометр, целый биохимический модуль построен - все это появилось благодаря институтскому и другим крупным грантам РФФИ. Дорогие приборы самостоятельно отдельной лаборатории купить сложно, как сложно выделить соответствующие помещения и обеспечить кадрами работу приборов. И ни одной лаборатории не загрузить эту технику так, чтобы она оправдала траты. Такую исследовательскую базу надо создавать в виде институтского центра коллективного пользования, что у нас и сделано. Это, кстати, и способствует объединению исследовательских компетенций, и помогает нарастить горизонтальные связи между лабораториями. И получалось! Например, исследователи соединений для специальных применений синтезировали принципиально новый антиромботик - лекарственное соединение, предотвращающее образование тромбов в кровеносных сосудах. Причем не только его нашли, но и силами молодежи разных лабораторий синтезировали вторую генерацию таких лекарственных соединений и создали соединение-лидер... Подобных примеров много, словом, грант поддерживал исследования молодых ученых и формировал для них новые творческие перспективы. Все это осуществить в рамках одного проекта - уникальное достижение.

**- Но деньги гранта кончились - и больше постдокам к вам идти нет смысла?**

- Есть, и молодые исследователи комфортно себя чувствуют в ИОХ. Если вы посмотрите статьи из «нашего» выпуска EurJOC, то во всех 18 статьях увидите очень много молодых имен. Их работы олицетворяют статус института в 2019 году, и они во многих случаях напрямую вытекают из проектов гранта РФФИ. Кстати, в

стрирован первый пример так называемой углерод-нейтральной технологии трехмерной печати, не загрязняющей окружающую среду и ориентированной на нужды промышленности. Впервые в мире группой исследователей (руководитель - член-корреспондент РАН В.Анаников) разработана процедура и реализована на практике трехмерная печать биопластиком, полученным путем конверсии

засняли на видео каталитическую реакцию наноструктурированного реагента непосредственно внутри камеры электронного микроскопа, и теперь мы получили первый в мире фильм о реакции наночастиц металла в растворе.

**- А чем удивили разработчики других направлений?**

- Команда под руководством профессора С.Злотина (направление «Азот-кислородные системы») добила серьезные результаты в области создания органокатализаторов, а также проведения органических синтезов в суперкритических условиях. Метод получился гораздо безопаснее известных промышленных процессов и в отличие от них не приводит к образованию трудно утилизируемых отходов. А это соответствует принципам «зеленой химии». В рамках этого же исследовательского направления, под руководством академика В.Тартаковского синтезировано уникальное, остававшееся долгое время только гипотетически существующим, соединение, состоящее из двух атомов углерода и восьми атомов азота. Возможность его существования теоретически ранее предсказали в ИОХ, и коллеги за рубежом пытались его синтезировать, но у них не получалось. А мы смогли. Синтезировали и его, и целый новый класс химических соединений, обладающих исключительно высокой энергоемкостью.

Исследователи из лаборатории члена-корреспондента РАН Н.Нифантьева, занимавшиеся биомолекулярными системами, сконцентрировали усилия на разработке фундаментальных подходов для получения углеводных лекарств, вакцин и иммуноферментных диагностикумов бактериальных и грибковых инфекций. Используя специальные

методы ЯМР-спектроскопии, они провели исследование трехмерной структуры олигосахаридных структур, что оказалось важным при разработке углеводных вакцин самого совершенного поколения - третьего поколения. Большинство из них - первые в своих классах и пока не имеют аналогов в мире, а некоторые - импортозамещающие и уже требуются для Национального календаря профилактических прививок. Например, гемофильная вакцина, над синтезом которой проводились работы, включена в Национальный календарь прививок, обязательна для защиты всех детей с 2020 года и обязана производиться в России, но пока у нас такого продукта не было.

Интересные результаты дали работы по катализу под руководством профессора Л.Кустова: здесь создавали органо-неорганические гибридные материалы, о которых до XXI века никто и не слышал, а сегодня они широко применяются в энергетике, для охраны окружающей среды, хранения газов. Особо хочу выделить металл-органические каркасы - материалы с удельной поверхностью, достигающей 10 000 кв. м на г, что на порядок превышает поверхность самых высокопористых материалов, известных человечеству до появления этих новых систем. Другая их работа позволила синтезировать наноматериалы для катализа, в которых снижено содержание благородных металлов по сравнению с лучшими из современных образцов в 5-10 раз или вообще доведено до нуля путем замены платины, палладия и других дорогостоящих металлов на железо, никель и биметаллические композиции...

Хочу еще раз подчеркнуть, что отмеченные выше работы, выполненные благодаря гранту РФФИ, открыли дорогу новым идеям, заслуживающим дальнейшего серьезного внимания ученых. Кстати, многие работы, опубликованные в EurJOC, выполнены после окончания проекта РФФИ, но плодотворно его развивают.

**- Кстати, а как вообще родилась идея издания номера EurJOC и насколько сложно было это сделать?**

- Идея издания этого номера родилась на встрече главного редактора EurJOC с членом-корреспондентом РАН Н.Нифантьевым, который и стал приглашенным редактором номера. Считаю, что его издание - это очень хороший способ показать институт профессиональному сообществу, в том числе и рассказать о его истории. Для этого в номер включена соответствующая статья. Что же касается какой-то сложности, то никаких проблем не было. Для номера не писались заказные статьи - они были просто выбраны из того потока статей института, которые и так готовились к подаче в журналы. Все статьи номера прошли независимое рецензирование, которое организовывалось самим журналом. Надеемся, что они не только привлекут внимание читателей EurJOC, но и проиницируют новые интересные международные сотрудничества. ■

## “ Работы, выполненные благодаря гранту РФФИ, открыли дорогу новым идеям, заслуживающим дальнейшего серьезного внимания ученых.

проекте РФФИ у нас было около 80 основных исполнителей, которые успешно продолжают работать. Благодаря их профессиональной настойчивости и активности при выполнении гранта РФФИ у нас появились новые точки роста в составе имевшихся в проекте четырех главных направлений. Наша задача состояла в том, чтобы разработать общие методы наращивания сложности молекулярных систем (а это материалы, катализаторы, лекарственные препараты будущего и многие другие хитроумные системы) с учетом знаний, накопленных институтом. Вот на базе этих работ постепенно сформировалась концепция развития ИОХ как центра мирового уровня по междисциплинарным исследованиям органических и гибридных молекулярных систем разной сложности.

Первый раз основу этой концепции мы опубликовали в самом начале проекта в виде концептуальной статьи (Focus article) в журнале Mendeleev Communications - и она сразу получила отклик у мировой химической общественности. Когда есть научная перспектива, пытливые молодые люди не оставляют ее без внимания. Кстати, Mendeleev Communications был организован в ИОХ РАН, но с самого начала издавался только зарубежными издательствами. Сейчас он относится к издательскому дому Elsevier. Это редкий случай, когда полностью зарубежный журнал создан и издается российской командой в лидирующем издательстве, на его интернет-платформе. В ходе проекта мы трижды готовили нашим коллективом такие Focus article в Mendeleev Communications, где суммировали и достижения работ по этапам проекта, и его основные результаты. Отклик был хороший, эта статья теперь широко цитируется. Например, два результата, полученные в рамках институтского гранта РФФИ, были отмечены в ежегодном докладе президента РАН А.Сергеева как наилучшие достижения в области химии.

**- Что это за работы?**

- В одной из них был продемонстрирован

растительной биомассы. Причем осуществляли печать на обычных 3D-принтерах, установленных в институте.

Во втором примере речь шла о принципиально новом подходе органического синтеза с использованием реагентов нано- и микро-размерного уровня по разработанной в проекте методике каталитического кросс-сочетания органических веществ с высокой селективностью. Ключевым этапом предлагаемого подхода является ступенчатое разрушение наночастиц реагента, сопровождающееся переносом реакционноспособных групп на активный металлический центр катализатора и далее - в органические молекулы. В этом проекте впервые в мире

