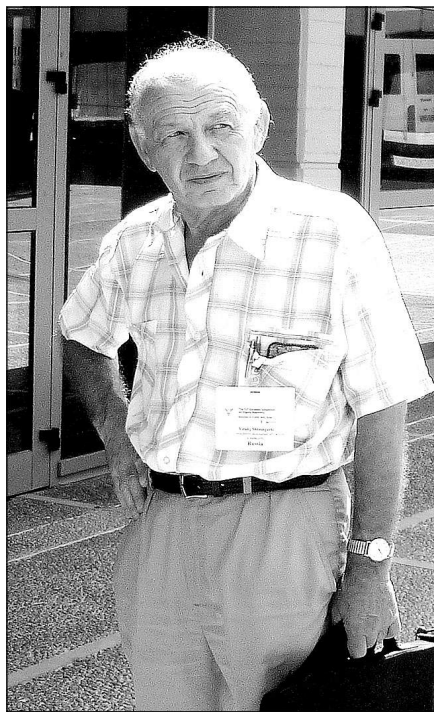


ЛАБОРАТОРИЯ КРУПНЫМ ПЛАНОМ

# Синтез направлений, или сила традиций в свете инноваций

В Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова есть лаборатория с красивой аббревиатурой — ЛИНИРР. Это значит — лаборатория изучения нуклеофильных и ион-радикальных реакций. Её сотрудниками получено множество замечательных результатов. Но сегодня мы хотим поговорить не о них, а о том, как они получаются.



**Р**ассказывает учёный секретарь НИОХ **И.А. Халфина:**

— Лаборатория — настоящая кузница кадров, причём не только для нашего института. Те, кто прошёл школу Виталия Давидовича Штейнгарца, заведующего ЛИНИРР, создают новые направления в химической науке, становятся руководителями подразделений, ведущих новые темы, воспитывают своих учеников. И всё это много лет, и всегда успешно.

Причин тому несколько. В традициях лаборатории — работа над разными, но тесно связанными между собой темами. С одной стороны, теоретические исследования — например, изучение механизмов химических реакций, а с другой — создание новых соединений и синтетических подходов к ним, получение патентов на вещества, используемые в современной технике и медицинских разработках.

Высокий научный уровень результатов — тоже традиционная характеристика деятельности лаборатории. Но, может быть, самое главное — в умении передавать полученные знания и накопленный опыт следующим поколениям исследователей. Есть девиз у этого завлаба: «Работать надо с людьми, с теми людьми, которых посылаешь тебе жизнь». Или ещё есть наш институтский термин «школа Штейнгарца», всеми узнаваемые люди, прошедшие эту школу, и научные работы, которые делают эти люди. Знают их не только по текстам статей и выступлениям, а по отношению к своему делу и его результатам. Это главное.

Об этом рассказали кандидаты химических наук, старшие научные сотрудники ЛИНИРР **Г.А. Селиванова**, доцент, и **Л.Н. Политанская**.

— Одно из научных направлений, традиционно развиваемых в лаборатории, — исследование химии фторароматических соединений. Задача сегодняшних дней состоит в разработке способов синтеза неизвестных ранее полифторированных бензоазо-гетероциклов, потенциально обладающих полезными терапевтическими свойствами. Их предшественниками являются фторированные орто-Н-анилины, получить которые до недавних пор было трудно. Однако благодаря совместным усилиям сотрудников нашей лаборатории разработан общий короткий путь к синтезу этих базовых соединений, состоящий в селективном восстановительном дефторировании ацетанилидов цинком в водном аммиаке, что и позволило существенно упростить получение разнообразных полифторированных бензоазогетероциклов. В частности, в ЛИНИРР была проделана огромная работа по синтезу и изучению химических свойств полифторированных хинолинов. Основной подход к функционализации этих соединений — их взаимодействие с нуклеофилами. Для направленного синтеза необходимо знание закономерностей реакции, а также механизмов управления ориентацией замещения атомов фтора. Чтобы получить

эти знания, наши молодые сотрудники привлекают не только экспериментальные, но и расчётные методы исследования.

Ещё одним из важнейших молекулярных остовов в ряду полифторированных гетероциклов, изучаемых в ЛИНИРР, являются индолы. Представители этого класса соединений проявляют широчайший спектр разнообразной биологической активности и давно используются в качестве действующих веществ лекарственных препаратов. Такие свойства делают особенно актуальными разработку новых методов синтеза и получение неизвестных ранее представителей упомянутого класса соединений. В ЛИНИРР успешно справляются с этой задачей: в прошлом году в рейтинговом журнале *Tetrahedron* была опубликована работа, посвященная новому универсальному *one-pot*- (однореакторному) методу получения широкого круга полифторированных по бензольной части индолов. Некоторые из индолов, впервые синтезированные нами, уже прошли первичное тестирование на противораковую активность (выполнено в ИХБФМ СО РАН в рамках совместной с ЛИНИРР работой), полученные результаты указывают на перспективность продолжения исследований в этом направлении.

Кроме того, в нашей лаборатории осуществляется разработка методов синтеза полифтораренов на базе 1,4-хинонов. Многие из таких соединений, полученных нами впервые, являются ингибиторами роста раковых клеток, что подтверждено рядом патентов. В настоящий момент эта тематика лаборатории поддерживается грантом РФФИ на ближайшие три года (2014-2016): «Разработка подходов к синтезу полифторированных аренов, гетероаренов, хинонов и потенциально биоактивных соединений на их основе». Фундаментальные задачи проекта — синтез и создание новых лекарственных средств для лечения особо опасных заболеваний, создание новых веществ для улучшения качества жизни.

**Е.В. Пантелеева**, к.х.н., с.н.с. ЛИНИРР, доцент кафедры органической химии НГУ:

— Фундаментальная наука — то есть процесс получения новых знаний — необходима любому развитому государству. И чтобы поддерживать свою науку на должном уровне, государство формирует соответствующие подходы и критерии поддержки учёных. Так было и в нашей стране. Академгородок, выросший под Новосибирском, создавался как территория науки мирового уровня, став ею и в какой-то мере удерживает эти позиции сейчас. Но в настоящее время ситуация для нас не очень хорошая, если не сказать сильнее.

Почему? Слово «инновации» стало своего рода заклинанием. Все их требуют. Потому что верхний государственный эшелон смотрит на науку как на производственную сферу. Институт рассматривается с тех же позиций, что завод, шахта или нефтедобывающая вышка. То есть процесс получения новых знаний приравняется к процессу выпуска уже освоенного продукта. Нет у высоких лиц понимания, что эти процессы — принципиально различные, что получить новые знания о природе фундаментальных процессов, как и о наиболее продуктивных направлениях их практического использования, невозможно в чётко определённые сроки, с заранее заданным результатом. К сожалению, этот детский подход лежит в основе управления наукой теперешними «инновационными менеджерами».

Пример? В частности, в том, что для получения гранта на исследование нужно указать в заявке количество публикаций по данной теме. Причём к тому же в журналах определённого уровня. Но когда разрабатывается действительно новая тема, то, чтобы опубликовать свой результат, честный учёный должен выполнить очень большую работу и, значит, затратить много средств. А где же их взять, если грант ещё не получен? Выходит, надо в заявке писать о несделанном как о достоверном, то есть врать. О какой же науке тогда может идти речь? Известно немало случаев, когда результаты, опубликованные в уважаемых изданиях и названные чуть не сенсациями, самими авторами признавались ошибочными. Нам попадать в такие ситуации вовсе не хочется.

Моя группа, в которую входят два аспи-

ранта и студенты НГУ, занимается традиционным для ЛИНИРР фундаментальным направлением: восстановительной активацией базового ароматического сырья для облегчения его дальнейших синтетических трансформаций. Мы всесторонне исследуем анионные формы доступных ароматических нитрилов с целью создания общего синтетического подхода, использующего эти формы как высокоэффективные синтоны кросс-сочетания с широким кругом органических реагентов. Нарбатываются знания, позволяющие создавать короткие, экономичные методики получения соединений, перспективных для использования как в современной технике (жидкие кристаллы, органические светодиоды, органические каркасные соединения, полимеры и т.п.), так и в медицине (противораковые, антигипертонические, антиандрогенные, противоспазмолитические препараты).

Это направление вполне конкурентоспособно с зарубежными исследованиями. Оно оправдывает своё существование перспективностью дальнейшего практического использования: находки в области реакционной способности, сделанные в конце 90-х — начале 2000-х, легли в основу недавних патентов на способы синтеза фталоцианинов и их предшественников. Статьи тоже публикуем, причём в рейтинговых журналах, нас приглашают участвовать в работе российских и международных конференций, всё это требует фундамента высокого уровня, а значит, больших затрат средств и времени. Сейчас разработки под девизом, милым слуху любого науковода («потому что нам это интересно и важно для решения главных фундаментальных проблем»), вести не получается — быстрый (моментальный) вывод фундаментальных результатов в прикладную сферу, в стартапы стал доминантой выживания в науке.

Как же разрешить противоречие между технократическим и действительно научным подходами? И вот здесь, как выяснилось, помогает традиция лаборатории.

**Г.А. Селиванова:**

— Чтобы показатели нашей «эффективности» соответствовали требованиям дня, мы усиленно работаем с молодёжью. Работа непрерывна, это действительно традиция. Приход студентов на диплом означает развитие ранее возникших идей, внедрение уже разработанных методов в новые области, установление междисциплинарных связей. Это идеальная база для начала перспективного исследования. А значит, для получения новых результатов. В настоящее время в подразделении две дипломированные НГУ: Александра Сколяпова и Анастасия Стратович. Обе успешно выступили с докладами на конкурсе молодых учёных НИОХ-2013. Александрина победила в этом конкурсе, её работе присуждена премия имени Н.Н. Ворожцова. Она уже принимала участие в работе Всероссийской конференции с международным участием «Современные достижения химии непереходных соединений: алкинов, алкенов, аренов и гетероаренов», посвященной научно-

му наследию М.Г. Кучерова, которая прошла в Санкт-Петербурге с 26 по 28 марта 2014 г. В конце апреля Александрина выступила с докладом на третьей Всероссийской научной конференции с международным участием «Успехи синтеза и комплексобразования» в Москве. Таким образом, молодёжь выполняет актуальные работы и ещё в студенчестве приобретает опыт представления собственных материалов научной общественности.

Многие прошли прекрасную школу Виталия Давидовича Штейнгарца. В нашем институте, в других научных подразделениях множество его учеников. И сейчас мы продолжаем учить молодых также, как учили нас. Преемственность и востребованность — вот что такое работа в нашей лаборатории. Однако сегодня «востребованность» оценивается по количеству статей в высокорейтинговых, в основном зарубежных, журналах. Есть такие публикации — появляется возможность написания проектов и получения денежной поддержки государства. И это приходится учитывать.

**Е.В. Пантелеева:**

— Учить молодёжь сейчас непросто. Благодаря усилиям Минобрнауки студенты приходят в университет в среднем менее подготовленными, чем раньше, и менее мотивированными заниматься наукой после окончания университета. У многих из них не воспитана способность отделять главное от второстепенного, возможно, по причине того, что в школе в первую очередь их обучают (натаскивают) выполнять тест — т.е. проставлять галочки в нужных окошках бланка. Самостоятельно анализировать материал и делать выводы современным ребятам гораздо труднее, чем нам в их возрасте. Их причаляют быть «высокоотрейнгованными», в результате воспитывается стремление к высокому баллу в целом и, по большому счёту, не важно за что именно полученному. Обесценивается понимание предмета. Да и с внутренней дисциплиной плоховато — в итоге далеко не все справляются со средними учебными требованиями нашего университета. Это характеризует современных российских ребят.

Мне есть с чем сравнить — совсем недавно я читала курс в Китае, в Харбинском университете. Большинство китайских студентов ответственные, добросовестные, тщательно готовят все задания, не пропускают занятий. В итоге средний уровень знаний гораздо выше, чем у наших.

(Окончание на стр. 9)

На снимках **В. Новикова:**  
— зав. лабораторией д.х.н., проф. **Виталий Давидович Штейнгарц;**  
— молодость и опыт: **Роман Пешков**, аспирант 1-го года ФЕН НГУ, **Александрина Сколяпова**, студентка 5-го курса ФЕН НГУ, **Галина Аркадьевна Селиванова**, с.н.с., к.х.н., **Елена Валерьевна Пантелеева**, с.н.с., к.х.н., **Максим Петюк**, студент 2-го курса ФЕН НГУ, **Лариса Владимировна Политанская**, с.н.с., к.х.н., **Надежда Михайловна Трошкова**, н.с., к.х.н., **Анастасия Стратович**, студентка 5-го курса ФЕН НГУ, **Светлана Ивановна Живетьева**, м.н.с.

